РАДИО ВСЕМ

1930 № 15



ЖУРНАЛ ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО СССР

В НОМЕРЕ:

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО РСФСР

СОДЕРЖАНИЕ № 15

Пролетарии всех стран, соединяйтесь.

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
Москва, Варварка, Ипатьевский пер., 14.
Телефон 5-45-24.
Прием по делам редакции от 2 до 5 час.



УСЛОВИЯ ПОДПИСКИ:
На год . . . . 6 р. — к.
На полгода . . 3 р. — к.
На 3 месяца . 1 р. 50 к.
Цена отд. № . — 25 к.
Подписка принимается ПЕРИОДСЕКТОРОМ ГОСИЗДАТА, Москва, центр, Ильинка, 3.

К РЕШИТЕЛЬНОЙ БОРЬБЕ НА РАДИОФРОНТЕ!

ПРОТИВ:

- **оппортунизма, делячества, аполитичного радиоиндивидуализма.**
- **безответственных, «диких» групп радиолюбителей, безпланового разбазаривания дефицитной радиопродукции.**

ЗА:

- **массовую общественную радиоорганизацию, отвечающую линии партии, установкам социалистического строительства и обороны СССР.**
- **плановую радиофикацию, обеспечивающую всестороннее использование радио социалистическим сектором города и села.**
- **безусловную, немедленную ликвидацию группы безответственных индивидуалов—дезорганизаторов плановой радиофикации и радиообщественности.**

Немного истории...

Не случайно на основном вопросе плановой радиофикации—обеспеченности ее продукцией, выявились резкие противоречия между организованной радиообщественностью, мобилизующейся для содействия выполнению плана, и группками индивидуалов—«радиолюбителей», пытающихся сохранить свою «независимость» от руководства и контроля партии, свою изолированность от общественной радиоорганизации и «самостоятельность» политического болота, под прикрытием «чистой» техники и попустительстве отдельных членов партии.

Когда журнал «Радиолюбитель», числящийся до сих пор органом ВЦСПС и МОСПС, выступил на бешеную защиту разбазаривания дефицитной радиопродукции, против направления ее на радиофикацию социалистического сектора, против планового использования крайне недостаточных материалов и аппаратуры, то, естественно, встал вопрос: чье мнение отражает этот журнал, чьи позиции защищает, куда ведет его линия, каково ее политическое содержание?

И оценка, которая была дана в статье, помещенной в «Радио Всем» № 5—«На волне обывательщины и правых гармониках», не только разделялась редакцией, поместившей статью, но и отразила мнение, имеющееся в президиуме ЦС ОДР в отношении журнала «Радиолюбитель» и группы людей, фактически его редактирующих и использующих журнал как базу для своеобразной «организации» радиоиндивидуалов.

Анализ фактов, а также серия откликов на заостренные выступления в двух журналах показывают правильность установок, данных в статье «Радио Всем», и необходимость исчерпывающего освещения природы как самого журнала «Радиолюбитель», так и групп, основывающих на нем свою деятельность.

Прежде всего можно считать установленным, что журнал «Радиолюбитель» не только не отвечает позиции ВЦСПС в вопросе плановой радиофикации, но и фактически не руководится президиумом ВЦСПС в течение продолжительного периода. Тем более журнал выходит без всякого руководства и контроля в последнее время и представляет фактически печатный орган группы безответственных людей, гнущих с в о ю линию, опирающихся на неорганизованного индивидуала—радиолюбителя, чуждого политике, либо не разбирающегося в ней.

Несмотря на включение в редакцию отдельных ответственных товарищей, журнал за все время своего существования не имел политического лица, не имеет его и до сих пор. Аполитизм, обывательщина, оппортунизм, приспособленчество чередуются на его страницах вне зависимости от состава редколлегии.

В чьих руках было фактическое руководство журналом „Радиолюбитель“

Кто давал ему установку по основным вопросам? Сначала известный всем гражданин Виноградов, не только по линии журнала раскалывавший организацию радиообщественности, но и представлявший всюду профсоюзную радиоорганизацию, в противовес складывавшейся тогда с огромными трудностями массовой организации ОДР. Вопиющий авантюризм, густые тени политической физиономии виноградовщины не мешали ему продолжительное время осуществлять фактическое руководство профсоюзным радиолюбительством. Только по настоянию ЦС ОДР был убран этот «руководитель».

Дальше руководство журналом «Радиолюбитель» фактически осуществлялось инж. Шевцовым и его помощником Гинкиным. Последний остался и сейчас фактическим редактором. Стоит просмотреть замечательные «передовицы», выходящие до сих пор из-под пера этого фактического редактора «Радиолюбителя», чтобы увидеть глубочайшую обывательщину, рассеиваемую на протяжении нескольких лет. Нужно отдать справедливость—наряду с этим раздел радиотехники велся, в особенности при тов. Шевцове, тщательно и хорошо. Но тем более

вредна была помещаемая обывательщина, так как она расползалась широко благодаря техническому разделу журнала.

На какие социальные слои был рассчитан „Радиолюбитель"

Какова его программа? Ни на тот ни на другой вопрос ответа получить нельзя. По части техники—другое дело, в ней была установка на квалифицированного радиолюбителя, на «избранные» и технике круги. А программа, а установка на читателя?

Возьмем 1927 год № 11—12, подводящий итоги четвертого года издания журнала и намечающий перспективы нового. Здесь-то уж, кажется, у места рассказать, на что и на кого равняется это издание. Но, по части общественных установок находим там типичное для «Радиолюбителя»: «...По мере наших сил и возможностей, будем работать гибко, в неизменном контакте с нашим читателем»...

Проходит еще год. Может быть на 12 году пролетарской революции журнал покажет свое лицо? Не тут-то было! В № 12 за 1928 год», в передовице под заголовком «Наш новый год», читаем: «Много говорить не будем,—на очереди текущие дела. Отметим только, что за истекший год выполнили все, что обещали год назад. В новом же году перспективы обещают быть самыми блестящими»...

Только всего. Лицо задернуто густой паранджей.

В начале лишь следующего года находим некоторый намек на характеристику читательского кадра «Радиолюбителя» (№ 1 1929 г.), однако не расшифровывающую социального лица читателя: «...Основной наш читатель—радиолюбитель-активист, сам прошедший тернистый путь радиолюбителя и радиослушателя и крепко связанный с заинтересованными в радио кругами. Любитель-активист имеет все данные, чтобы верно отразить отношение к радио широких кругов трудовой клиентуры, помочь выявить их потребности»...

Ясно—идет ставка на индивидуала, вне зависимости от того, к какому слою он принадлежит, вне зависимости от его организованности, политической целеустремленности.

И в результате такой установки «Радиолюбитель» должен был, в силу своей природы, выступить на защиту тех, кого он представляет—неорганизованных индивидуалов, когда в этом году решительно был поставлен вопрос о переходе к плановости и организованности во всех частях радиофикации.

В период напряженнейшей работы по переходу крестьянина-индивидуала к коллективу, по переводу сельского хозяйства на рельсы социализма, когда десятки тысяч рабочих были брошены на помощь колхозному строительству—что сделал «Радиолюбитель»?

О, он тоже бросил все проржавленные от безнадежного индивидуализма перья против помощи колхозному строительству, против преимущественного направления радиосредств для организации связи и политико-просветительной работы в социалистическом секторе сельского хозяйства.

Неорганизованный радиоединоличник призывался его «идеологами» противиться переходу радиофикации к коллективным формам и не осуществлять помощь колхозному строительству.

Чтобы оправдать это в глазах общественности, делалась ссылка на постановление Совнаркома и на письма рабочих-радиолюбителей. Нужно покончить с недопустимыми передергиваниями и с замазыванием позиции «Радиолюбителя», объективно враждебной социалистическому строительству. Постановлением Совнаркома **подтверждена** передача Наркомпочтелю регулирования торговли радиоизделиями. Временная задержка постановления о направлении радиопродукции на плановую радиофикацию произошла лишь в силу поднятой деляческими, узко-«коммерческими» элементами, кампании за внеплановое разбазаривание дефицитной радиопродукции. Больше того—сейчас вся торговля и снабжение переходят исключительно к органам Центросоюза—одной из основных радиофицирующих организаций.

А теперь насчет писем и в том числе писем рабочих-радиолюбителей. Помещенные в № 3 «Радиолюбителя», они говорят ярко, на каких радиолюбителей опирается группка безответственных единоличников из журнала «Радиолюбитель», на каких настроениях и взглядах строится «политика» журнала. Аполитичный, противообщественный характер этих писем правильно охарактеризован расширенным пленумом Курского окрсовета ОДР. Эта письменная «опора» только бьет редакцию «Радиолюбителя» по больному, «требующему оперативного вмешательства, месту—ставке на «чистого», без политики, техника. О чем по существу говорит второе, приведенное в «Радиолюбителе», письмо? Радиолюбитель, в «погоне за техническим знанием» не должен делать никаких различий в политических установках, сопровождающих приложение техники в социалистическом строительстве, не должен разбираться в общественной базе распространения и приложения технических знаний.

Под прикрытием политической нейтральности организуются антисоветские элементы

На тринадцатом году пролетарской революции со страниц журнала, носящего по недосмотру до сих пор флаг ВЦСПС, идет разнузданная пропаганда политической нейтральности, антиобщественности, идет призыв неорганизованного радиоединоличника против коллективных способов работы.

В одном из приведенных в «Радиолюбителе» писем упомянуто о вредительстве. Да, его можно и нужно искать там, где под флагом политической нейтральности создается по существу **нелегальная организация радиоиндивидуалов**, очень схожая по своим принципам с ликвидированным «РОРИ»—так называемым «Русским обществом радиоинженеров»—организация, имеющая до сих пор в своем активе явно антисоветские элементы.

В течение нескольких лет, и до сих пор, коротковолновое движение, имеющее большое политическое значение, раскалывалось элементами, ответственно ведущими в журнале «Радиолюбитель» отдел коротких волн. Кто стоял и стоит до сих пор во главе этого отдела? Гражданин Востряков, исключенный в свое время Центральной секцией коротких волн ОДР за пользование вашингтонскими позывными и за противообщественную деятельность.

И эти люди, считающие связь с буржуазией более ценной, чем связь с советскими коротковолновиками (бойкотирующими, вместе с рабочими-радиолюбителями Запада, постановления Вашингтонской конференции, изданные в интересах фашизма), помещают свои статьи в том же номере журнала «Радиолюбитель», в котором приводятся письма нескольких радиоиндивидуалов, направленные против советской радиообщественности.

Нужно ли более яркое доказательство того, что редакция «Радиолюбителя» превратилась в центр притяжения антисоветских настроений и элементов.

Почему так долго могла существовать и действовать эта безответственная группа

Только потому, что она ловко приспосабливалась к течениям, имевшимся в прежнем руководстве ВЦСПС в отношении радио,—течениям, преодоленным лишь к последнему году по всей линии радиофикации и радиовещания.

Если в первый период развития радио в СССР профсоюзные кружки и индивидуальные радиолюбители имели большое значение в развитии установок и создании кадров, то с каждым следующим шагом радиофикации разрыв между так называемым профсоюзным радиолюбительством и всем радиодвижением в целом, а с другой стороны, между профсоюзной и общегосударственной радиофикацией приводил к осложнению и замедлению развития радио в СССР, к огромному параллелизму и бесплановости. А в создании радиообщественности, содействующей радиофикации страны, это положение повело к искусственному отрыву значительной части рабочей массы от участия и руководства в радиообщественности и радиофикации на периферии, в особенности на селе, где и в области радио рабочий класс должен быть ведущим.

Сейчас, когда профсоюзы передали всю технику радио Наркомпочтелю, когда организациям ОДР приходится приступать к созданию ячеек общества в тех местах, где ранее допускались лишь профсоюзные радиокружки, видно резкое несоответствие того, что есть, тому, что считалось существующим. Кустарность в технике, бесплановые и примитивные трансляционные сети и, главное, отсутствие кадров, о подготовке которых так много говорилось по линии «профсоюзного радиолюбительства». Кроме индивидуальных, в большинстве случаев оторванных от общественной работы радиолюбителей, кадров нет и их подготовку приходится ставить наново в тех местах, где возлагались надежды на профсоюзные кружки и курсы.

Необычайная безконтрольность дельцов из «Радиолюбителя» позволяла замазывать глаза на действительность. Журнал этот занимался натравливанием на радиообщественность, а не привлечением внимания к ней и, следовательно, подрывал подготовку кадров чрез организации ОДР.

И вот после того, когда накануне текущего года в № 9 «Радиолюбителя» выставлены были лозунги: «Профсоюзные радиопередачи могут достичь широких профсоюзных масс **только** через профсоюзные трансляционные узлы... Профсоюзам надо издавать **свои** программы, **свои** инструкции, **свои** материалы по организации массового слушания на местах»... сейчас выступают развязные дельцы из «Радиолюбителя» (№ 2) и говорят: «...Нужен подготовленный радиолюбитель, в руках которого установка не будет молчать. Сделано что-либо в

этом направлении? Очень мало. Профсоюзам не до радиоработы, а Общество друзей радио не развернуло в этом направлении своей деятельности до необходимого масштаба»...

Вместе с передачей Наркомпочтелю функций по радиофикации «Радиолюбитель» начинает демобилизацию внимания членов профсоюзов к вопросам радиофикации, к содействию подготовке кадров.

Довольно всех этих примеров, которые можно приводить во множестве. Довольно существовать дезорганизаторской группе, оставшейся еще не выявленной нынешним руководством ВЦСПС.

Для подготовки кадров нужно усиление технической литературы, нужно увеличение, а не уменьшение радиожурналов, обслуживающих различные ступени подготовки. Нужен и журнал для более высокой квалификации радиотехника-общественника. Но журнал этот должен быть частью организованной общественности, должен быть построен в соответствии с линией партии, с линией всего социалистического строительства.

Мы ставим эти вопросы на обсуждение организаций Общества, на выработку и проведение мер борьбы с обывательщиной, аполитичностью, оппортунизмом, с замкнутостью радиоиндивидуалов. Нужен подъем коллективной работы, переход к плановости и таким формам деятельности всех организаций ОДР, которые могли бы обеспечить широкое развертывание массовой работы для радиофикации страны, для ее обороны, для политической и просветительной деятельности партии и Советского государства.

ОТКРЫТОЕ ПИСЬМО РАСШИРЕННОГО ПЛЕНУМА КУРСКОГО ОКРСОВЕТА ОДР

Редакция журналов «Радиолюбитель» и «Радио Всем»

(Принята единогласно).

Расширенный пленум курского окружного совета ОДР, ознакомившись и обсудив вопросы полемики между журналами «Радио Всем» и «Радиолюбитель» по вопросам радиофикации страны, считает невозможным обойти молчанием этот факт, так как мы как руководящий орган в своем округе общественно-политической добровольной организации в значительной степени заинтересованы в радиофикации Советского Союза.

Тем более было бы глубоко неправильным, что этим спором должны заниматься только верхушки центра, а низовая масса бы молчала.

Нас прежде всего крайне удивляет тот факт, от имени кого до сего времени выступает журнал «Радиолюбитель».

От имени радиолюбителей—как заявляет журнал. Но кто они?

Последний номер журнала «Радиолюбитель» решил противопоставить этих радиолюбителей организации Общества друзей радио, показав тем самым, что журнал является центром какой-то **особой радиолюбительской массы**.

Спрашивается: это **организация**?

Нет. Это **радиолюбители-индивидуалы**, среди которых совершенно несомненно имеются и чуждые элементы, по своей природе не могущие попасть в организацию ОДР, и которые таким образом работают на пользу **самих себя**.

По нашему мнению, Общество друзей радио должно иметь **монопольное политическое право** на объединение массы радиолюбителей для участия в социалистическом строительстве. Радиолюбители—вне этой группы, есть люди работающие для себя и силой вещей могут представлять разрозненные, отдельные группки, бессильные (если б они того и хотели) что-либо сделать в области участия в радиофикации страны.

Вот почему журнал «Радио Всем» совершенно прав, говоря о том, что под маркой «Радиолюбителя» выступают отдельные группки, дезорганизующие работу. И как бы ни обижались эти люди за то, что их назвали дезорганизаторами, и как бы их ни защищал тов. Марк, это фактически так.

Мы не отрицаем того, что журнал «Радиолюбитель» высоко квалифицирован в техническом отношении, но это не дает ему права «бахвалиться», «чваниться».

Мы также считаем, что журнал нашего Общества «Радио Всем» страдает некоторой консервативностью, малоподвижностью в области техники, так же как и газета «Радио в деревне» страдает отсутствием достаточных организаторских способностей в деле вскрытия недочетов в области радиофикации деревни и толкания масс на их изжитие.

Но мы **категорически протестуем против выпада тов. Марка**, заявляющего, что «группка в Ипатьевском переулке» не является центром радиообщественности. Мы как организация, которая проводит значительную работу, впитавшая в себя живых людей, были бы глупцами, если бы до сего времени терпели эту «**группку**», не являющуюся нашим центром и руководителем общества.

Таких людей мы имеем и имели бы право разогнать. Но мы считаем, что **Центральный совет, это не группка**, а центр организации, руководящий большой общественно-политической работой Общества в радиожизни.

Мы также протестуем против отдельных радиолюбителей, написавших свои «извержения» в № 3 «Радиолюбителя» и по существу ничем не опровергнувших существовавших доводов «Радио всем», а только кричащих пустые ругательные слова.

Эти радиолюбители пишут:
«Нас хотят расколоть».
Кого это **нас**?
Организацию?

Нет. Индивидуалов, не желающих участвовать в социалистическом строительстве через наше общество, его ячейки и журнал «Радио Всем».

Пленум в основном по существу вопроса придерживается линии журнала «Радио Всем» и считает, что журнал «Радиолюбитель» должен изменить свою линию по отношению к ОДР и влиться со своими радиолюбителями-рабочими в советскую радиообщественность в лице ОДР.

Пленум обращается с просьбой к центральному совету ОДР и ко всем организациям ОДР дать решительный отпор отдельным склочникам, а также и руководителям индивидуального радиолюбительства из журнала «Радиолюбитель».

По поручению пленума — президиум

1 Мая в Оренбурге

Оренбургский Окрсовет ОДР должным образом отметил праздник 1 Мая. Была радиофицирована площадь 1 Мая, где происходил парад частей Красной армии, по городу весь день ездила радиопередвижка, обслуживая колонны демонстрантов.

С 1 по 7 мая функционировала 3-я радиовыставка, на которой было представлено до 100 экспонатов ламповой и детекторной любительской аппаратуры и, впервые в Оренбурге, коротковолновый отдел.









1, 2 и 4 — на радиовыставке; 3 — радиофицированный автомобиль

I-V-I на перевернутых двухсетках

Н. СВИРИДОВ

Описываемый приемник был построен специально для приема дальних станций на громкоговоритель. Местонахождение приемника (менее 1 *км* от 20 киловаттной Ленинградской станции) заставило обратить внимание на получение высокой избирательности. Насколько эту задачу удалось решить, видно из того, что во время работы Ленинградской станции (1000 метров, 300 *клц*) на указанном выше расстоянии от нее на антенну общей длиной более 50 метров прием станций ВЦСПС (938 *м* 320 *клц*), им. Попова (1100 *м*. 272,7 *клц*) и Калундборга (1 153 *м* 260 *клц*) удавался без помех со стороны Ленинграда, причем все три станции принимались на громкоговоритель на комнату средних размеров. Описываемый приемник сравнивался на приеме дальних станций с нормальным любительским приемником на лампах «Микро» и показал результаты значительно лучшие, как по избирательности, так и по громкости приема. Многие станции, легко принимаемые на описываемый приемник, на нормальный 1—V—2, с лампами «Микро», принять не удавалось, причем те случаи, когда прием станции на нормальный 1—V—2 не удавался просто в силу его меньшей избирательности, не принимались во внимание, и сравнение велось лишь по линии определения чувствительности обоих приемников.

Схема приемника

Схема приемника изображена на рис. 1. Диапазон волн приемника от 200 до 2 000 метров. Первая лампа—двухсетка—работает как усилитель высокой частоты, вторая—«Микро»—детектор и регенератор и третья опять двухсетка—усилитель низкой частоты. Контур антенна—земля—выделен в отдельный настраивающийся контур, составленный из самоиндукции L_1 и емкости C_1. Второй настраивающийся контур приемника—контур сетки первой лампы индуктивно связан с первым. В контуре антенны (L_1C_1) предусмотрена возможность перехода со схемы длинных на схему коротких волн (иными словами, имеется возможность приключения конденсатора C_1 параллельно и последовательно катушке L_1). Это переключение осуществляется посредством переставления вилки, соединенной с антенной, из гнезда A_4 (схема длинных волн) в гнездо A_2 (схема коротких волн). Когда антенна включена в гнездо A_1, то пружинящая латунная полоска, прикрепленная к гнезду 3 (земля), прижата к гнезду A_2, и конденсатор C_1 оказывается приключенным параллельно самоиндукции L_1 (схема длинных волн). Если же антенну включить в гнездо A_2, то соединение между гнездами 3 и A_2 разомкнется (вилка отведет пружину, упираясь в прикрепленный к ней и находящийся внутри гнезда кусочек эбонита) и конденсатор C_1 окажется присоединенным последовательно самоиндукции L_1 (схема коротких волн). Устройство гнезда и пружинки изображено на рис. 2. Кроме того для включения антенны в приемнике имеется еще пара гнезд A_3 и A_4. Включая антенну в гнездо A_3, мы вводим последовательно между антенной и приемником конденсатор постоянной емкости в 80 *см*.; наконец, непосредственное соединение антенны с сеткой первой лампы получается при включении антенны в гнездо A_4. Эти гнезда предусмотрены для того, чтобы в случае отсутствия необходимости в большой избирательности можно было повысить громкость приема дальних станций (по сравнению со сложной схемой), включая антенну непосредственно во второй настраивающийся контур приемника, а также для того, чтобы облегчить на первых порах работу с приемником, которая может показаться трудной при наличии трех настраивающихся контуров.

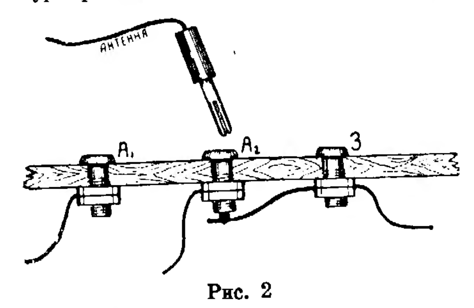


Рис. 2

Связь между первой и второй лампами осуществляется через трансформатор высокой частоты (L_3—L_4). С анода детекторной лампы на ее сетку дана обратная связь (посредством катушки L_5). Способ регулировки обратной связи приемника применен несколько необычный, а именно: параллельно части катушки обратной связи (L_5) включен потенциометр (P). При увеличении сопротивления потенциометра обратная связь также увеличивается и наоборот уменьшается при уменьшении его сопротивления. Такой

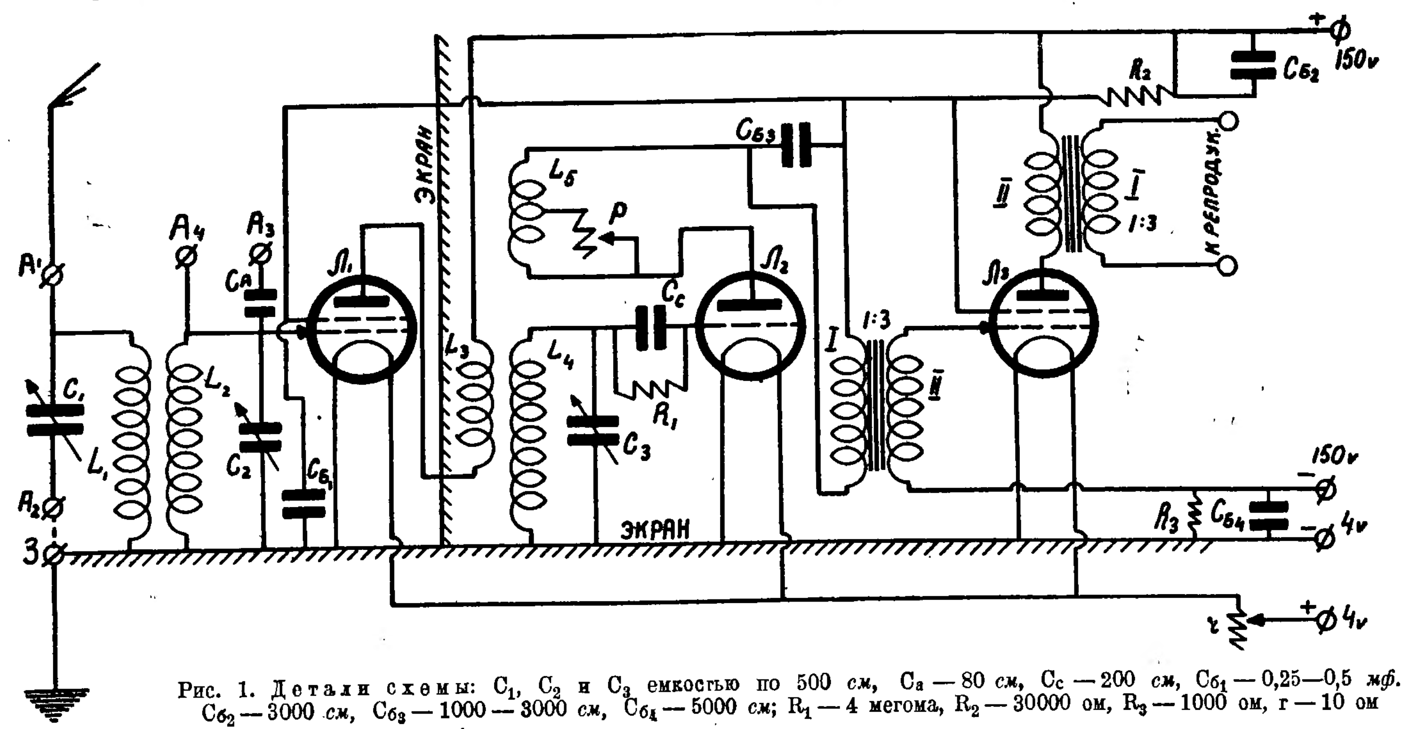


Рис. 1. Детали схемы: C_1, C_2 и C_3 емкостью по 500 *см*, C_a — 80 *см*, C_c — 200 *см*, $C_{б1}$ — 0,25—0,5 *мф*. $C_{б2}$ — 3000 *см*, $C_{б3}$ — 1000 — 3000 *см*, $C_{б4}$ — 5000 *см*; R_1 — 4 мегома, R_2 — 30000 ом, R_3 — 1000 ом, r — 10 ом

способ дает плавное изменение обратной связи на всем диапазоне приемника и весьма прост и дешев в выполнении (не нужно большого числа сменных катушек, станка для них и т. п.). Потенциометр же занимает мало места, легко крепится к панели приемника и, что главное, дает совершенно плавное изменение обратной связи. Экранирующая сетка первой лампы (анодная) должна быть соединена с землей через конденсатор Сб, емкость которого довольно велика,—не менее 0,25 мф. Вторая и третья лампы соединены между собой при помощи трансформатора низкой частоты, коэфициент трансформации которого нужно взять не более 1:4 (лучше 1:3). Громкоговоритель включен не непосредственно в анод лампы, а через обычный трансформатор низкой частоты, но включенный на понижение, т. е. в анодную цепь лампы включена вторичная обмотка, а громкоговоритель включается в первичную обмотку, служащую в данном случае вторичной. Коэфициент трансформации для этого трансформатора также не более 1:4 и не меньше 1:3. Порядок включения концов его обмоток совершенно не важен, чего нельзя однако сказать про трансформатор, включенный между второй и третьей лампами. Правильное включение его концов нужно проверить на опыте. Включение громкоговорителя через выходной понижающий трансформатор не обязательно. Третья лампа и так работает значительно громче лампы «Микро», но при включении громкоговорителя через трансформатор громкость работы повышается.

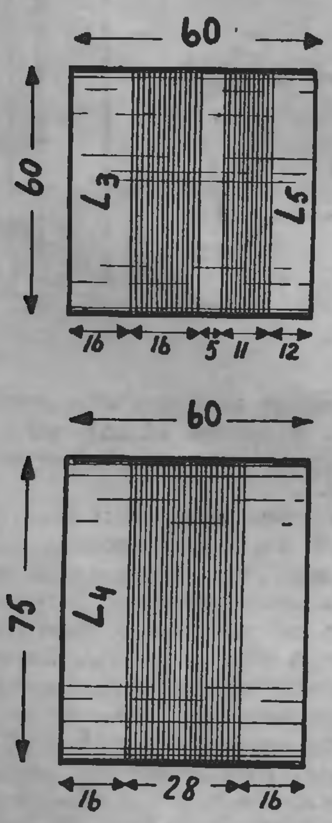


Рис. 3а. L_4 — 50 витков, L_3 — 30 в., L_5 — 20 в. (с отводом от середины). Проволока 0,5 *мм* марки П. Э.

Остается лишь сказать о роли сопротивлений R_2 и R_1 и конденсаторов $Сб_2$ и $Сб_4$. Для того чтобы приемник работал, нужно на аноды первой и третьей лампы подать несколько повышенное по сравнению с нормальным напряжение—вольт 140—150. На анод же детекторной лампы требуется напряжение меньше, в 60—80 вольт. То же самое напряжение нужно и на добавочные (экранирующие) сетки первой и третьей ламп. Поэтому анод детекторной лампы и экранирующие сетки первой и третьей ламп присоединены к плюсу анодного напряжения не непосредственно, а через сопротивление R_2, падение напряжения в котором и обусловливает получение нужного пониженного напряжения для ламп. Роль сопротивления R_3 несколько иная. Для правильной работы третьей лампы ей необходимо задать на управляющую сетку некоторое отрицательное напряжение (4—5 вольт). Получить это напряжение можно так, как это указано на схеме приемника, посредством присоединения минуса анодного напряжения к нити накала через сопротивление R_3. Падение напряжения в сопротивлении R_3 дает необходимое отрицательное напряжение на сетку лампы низкой частоты. Значения для всех конденсаторов и сопротивлений даны на схеме.

Как уже было указано выше, связь между лампой высокой частоты и детекторной осуществлена посредством настроенного трансформатора высокой частоты. Соображения, по которым был избран именно такой способ связи, следующие: бо́льшая избирательность и бо́льшее усиление на высокой частоте по сравнению со всеми другими способами междуламповой связи. Схема настроенного анода была бы проще в выполнении, но действительное усиление, даваемое в этом случае первой лампой, было бы ниже ее коэфициента усиления (т. е. меньше 50). Применяя же трансформатор высокой частоты, специально рассчитанный по данным лампы, можно получить от нее действительное усиление на высокой частоте, превышающее ее коэфициент усиления, т. е. больше 50-кратного. В описываемой конструкции предельное усиление на диапазоне ниже 650 *м* было около 75 и на диапазоне выше 650 *м* около 60. Повторяем, что в случае применения другой схемы, например. схемы настроенного анодного контура, составленного из сменной сотовой катушки и переменного конденсатора, действительное усиление, даваемое лампой, не превышало бы в лучшем случае 35—45-кратного. Таким образом, выгоды применения трансформатора ясны. Конструкция трансформаторов высокой частоты (L_3 и L_4) совместно с катушкой обратной связи (L_5) (для перекрытия диапазона от 200 до 2 000 *м* их нужно два) довольно проста. Первый трансформатор предназначен для работы в диапазоне от 200 до 650 метров (при параллельном включении емкости C_3 от 35 до 500 *см*). Диапазон второго трансформатора—от 600 до 2 000 метров при том же конденсаторе C_3. Все данные трансформаторов даны на рис. 3. Необходимо лишь



Внутренний вид приемника

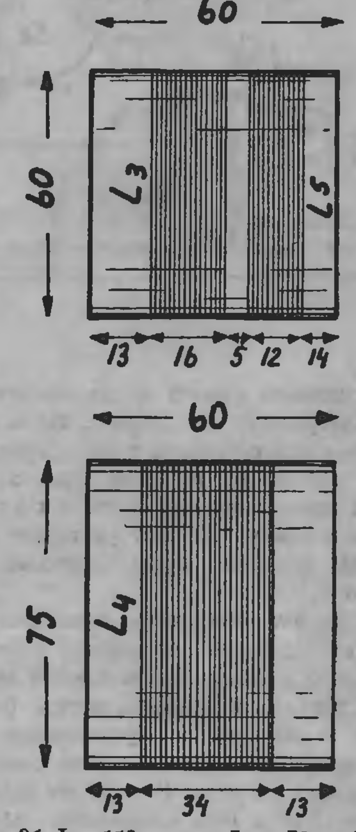


Рис. 3б. L_4—150 витков, L_3 — 70 в., L_5 — 46 в. (с отводом от середины). Проволока 0,2 *мм* марки П. Э

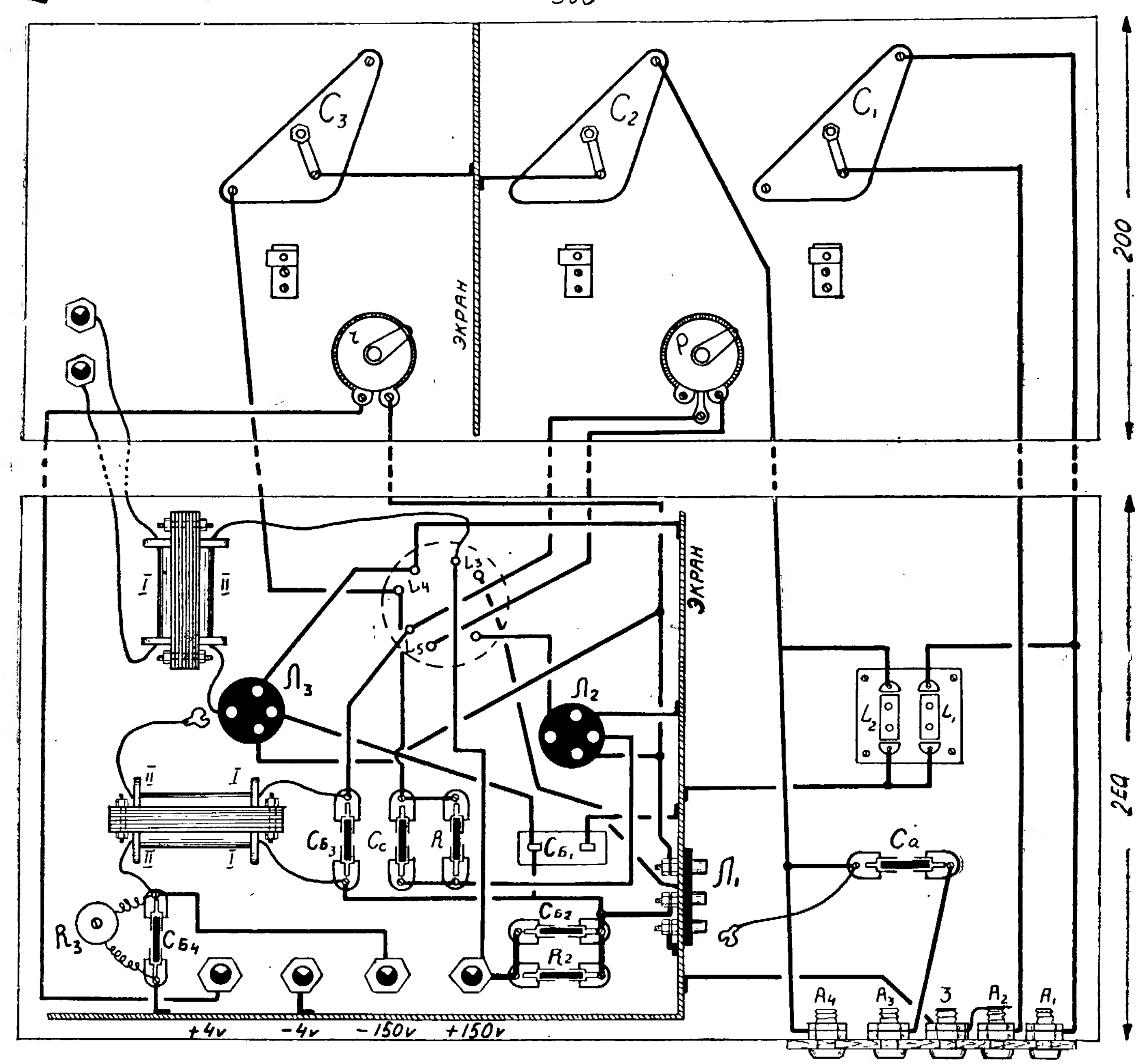


Рис. 4

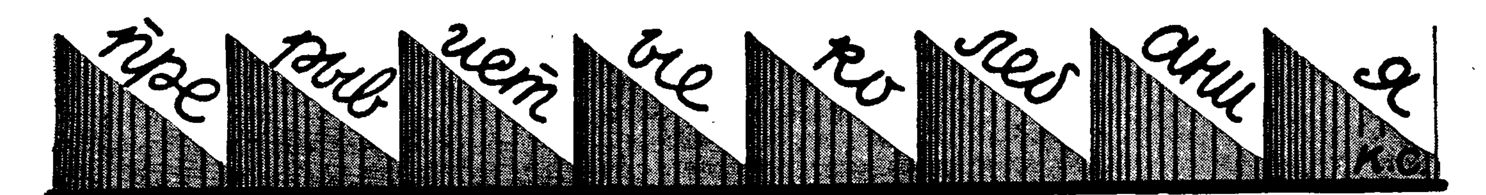
дополнительно указать на то, что никакие отступления как вольные, так и невольные при изготовлении трансформаторов, как от их габаритов, так и от числа витков, диаметра проволоки и т. д. не желательны, так как указанные величины проверены путем измерений на практике.

Катушки трансформатора наматываются на прессшпановые цилиндры соответственного диаметра. После намотки меньшая катушка вставляется внутрь большей, и обе катушки укрепляются на выточенном из эбонита кружке соответствующего диаметра. На этом же кружке расставляются семь симметрично расположенных штепсельных вилочек, посредством которых трансформатор включается в соответственно расположенные на горизонтальной панели приемника телефонные гнезда, соединенные с соответствующими частями схемы. Необходимо отметить какой-либо порядок присоединения концов к штепсельным ножкам, а также присоединять концы в обоих трансформаторах в совершенно одинаковом порядке. Гнезда, в которые включаются трансформаторы, необходимо также расположить на кусочке эбонита или какого-либо другого хорошего изолятора.

Остальные детали приемника

Очень важное значение среди прочих деталей приемника играют конденсаторы переменной емкости; их нужно взять хорошего качества и обязательно с верньерами. Лучше всего поставить приставные верньеры «Электросвязи». Максимальная емкость конденсаторов—500 *см*. В описываемом приемнике был поставлен один конденсатор завода «Радио» (C_1) и два конденсатора мастерской «Металлист» (C_2 и C_3). В качестве самоиндукций L_1 и L_2 берутся сменные сотовые катушки на станке.

Постоянные конденсаторы лучше всего взять или Дроболитейного завода или «Стандарт-Радио». Сопротивления желательны металлизированные (Катунского), отнюдь не графитовые (особенно это относится к сопротивлению R_2). В качестве R_3 проще всего взять катушку от телефона сопротивлением 2 000—1 000 ом или намотать его самому из проволоки 0,05—0,08 *мм*. Потенциометр P и реостат r лучше всего взять завода «Мосэлектрик». Потенциометр должен иметь 400—500 ом, реостат 10—15 ом. Трансформаторы рекомендуем «Электросвязи» или новые «Мосэлектрика» (последние однако значительно дороже, а по качеству ничуть не лучше трансформаторов «Электросвязи»). Ламповые панельки желательны для наруж-



Когда мы говорим об электрических колебаниях, возникающих в каком-нибудь контуре, то обычно мы считаем, что этот контур должен обладать емкостью и самоиндукцией. Казалось бы, что только при наличии емкости и самоиндукции электрический контур является колебательным и, следовательно, в нем могут возникать электрические колебания. В большинстве случаев так оно и есть—почти всегда электрические колебания возникают только в колебательных контурах, обладающих емкостью и самоиндукцией. Однако возможны такие случаи, когда электрические колебания возникают в контуре, не обладающем и емкостью и самоиндукцией, а состоящем из одной емкости и сопротивления или одной самоиндукции и сопротивления. Первый из этих случаев, именно колебания в контурах, состоящих из емкости и сопротивления, нередко приходится наблюдать и радиолюбителям в своей практике. Поэтому с колебаниями подобного типа, существенно отличающимися от обычно применяемых в радиотехнике колебаний, мы хотим познакомить наших читателей.

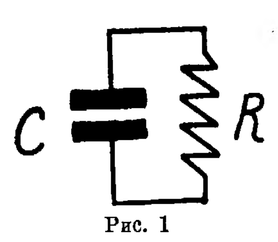


Рис. 1

Радиолюбителям, работающим с усилителями низкой частоты на сопротивлениях, вероятно нередко приходилось наблюдать в этих усилителях колебания низкой частоты, сказывающиеся ввиде какого-либо определенного свиста или тона в телефоне или репродукторе, присоединенном к усилителю. Иногда, в случае очень медленных колебаний, в телефоне слышен даже не тон, а частая «дробь». Это и есть те колебания, о которых мы только что говорили и которые мы будем в дальнейшем называть «прерывистыми колебаниями» [1].

Прежде всего, конечно, возникает вопрос, каким образом могут появляться колебания в контурах, не обладающих самоиндукцией, и какими обстоятельствами определяется период (частота) этих колебаний. Обычные колебания, с которыми приходится иметь дело в радиотехнике (мы их для краткости будем называть не совсем точно «гармоническими колебаниями»), как мы уже сказали, могут возникать только в контурах, обладающих емкостью и самоиндукцией. Емкость и самоиндукция в этом случае необходимы потому, что гармонические колебания представляют собою периодический переход электрической энергии из энергии заряда конденсатора в энергию магнитного поля катушки самоиндукции и обратно. Поэтому, если бы в контуре не было емкости или самоиндукции, то вообще говоря, в нем не могли бы существовать гармонические колебания. Если вместо емкости или самоиндукции контур обладал бы сопротивлением, т. е. состоял бы из емкости и сопротивления (рис. 1) или самоиндукции и сопротивления (рис. 2), то все равно гармонические колебания не могли бы в нем существовать. Это станет ясным, если мы обратим внимание на то обстоятельство, что в сопротивлении не может накапливаться электрическая энергия. Вся энергия, выделяемая электрическим током в сопротивлении, превращается в тепло и идет на нагревание проводника. Поэтому для электрической цепи энергия, выделившаяся в сопротивление, потеряна уже безвозвратно.

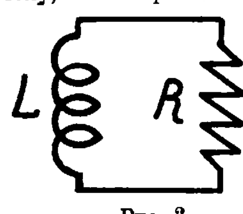


Рис. 2

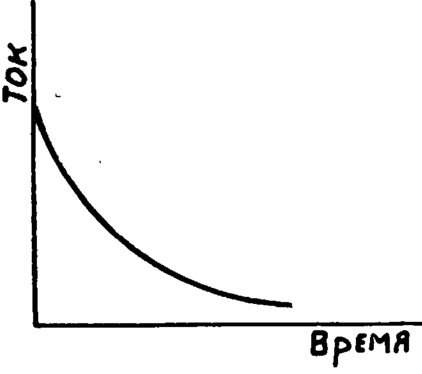


Рис. 3

Итак, в контуре, состоящем из емкости и сопротивления (рис. 1) (мы в дальнейшем будем говорить только о таких контурах и не будем рассматривать контуров с самоиндукцией и сопротивлением,

[1] С одним из типов подобных прерывистых, или, как называют их правильнее, релаксационных колебаний и их применением наши читатели уже знакомы по статье «Электрическое сердце» в № 1 «РЕ» за 1929 г.

ного монтажа, причем для первой лампы совершенно необходима панелька безъемкостного типа, которая укрепляется на поперечном экране, чем достигается почти полное уничтожение всяких паразитных связей в приемнике, за исключением, конечно, внутриламповой емкости анод—сетка, а также связей через общие источники питания, что, однако, не столь существенно. Расположение всех деталей приемника и способ укрепления лампы высокой частоты достаточно ясны из монтажной схемы и фотографий приемника. Поперечный экран приемника желательно сделать из достаточно прочной латуни, цинка или алюминия. Экран должен быть заземлен. Монтажная схема приемника дана на рис. 4.

Остается лишь сказать об источниках питания и об обращении с приемником. Для накала ламп лучше всего употреблять аккумулятор, можно и небольшой емкости, так как ток накала не велик. На анод приемник требует 150 вольт при 6—7 миллиамперах. Лучше и удобнее всего анод питать от выпрямителя с достаточно хорошим фильтром. Выпрямитель ЛВ—2 при перекале кенотрона дает потребное напряжение, однако рекомендовать перекаливать кенотрон нельзя ни в коем случае. Поэтому лучше применить более мощный выпрямитель, а в выпрямителях типа ЛВ можно рекомендовать включить два кенотрона (посредством переходной колодки). В таком случае выпрямитель типа ЛВ даст потребное для хорошей работы приемника напряжение без перекала кенотронов.

Что касается обращения с приемником, то оно довольно просто и может показаться сложным лишь малоопытному радиолюбителю и то на первое время, до того, как он освоится с приемником. Приемник совершенно свободен от всяких капризов (генерации на высокой и низкой частоте и т. д.) и при работе с антенной, индуктивно связанной с контуром сетки первой лампы, может считаться наилучшим. Никакой особенной подборки частей не требуется. Поэтому, если у радиолюбителя есть указанные в описании детали и уверенность в том, что они вполне исправны, то их можно сразу ставить и приемник, так сказать, накрепко. Единственная деталь, которую можно рекомендовать подобрать на опыте,—это утечка сетки детекторной лампы R_1, так как от нее в большой степени зависит плавность подхода к генерации. В случае, если приемник не будет сразу генерировать, то следует, убедившись предварительно в исправности детекторной лампы, переменить местами концы катушки обратной связи и увеличить накал ламп (однако, не перекаливая их).

в которых происходит по существу то же самое), есть только один резервуар, в котором может накапливаться электрическая энергия. Этот резервуар — емкость контура. Ясно поэтому, что в таком контуре уже не может происходить перекачивание энергии из одного резервуара в другой и обратно [1].

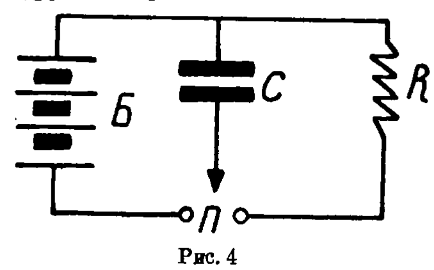


Рис. 4

И, действительно, мы знаем, что, если в конденсаторе С (рис. 1) содержится некоторый запас электрической энергии (т. е. конденсатор заряжен до определенной разности потенциалов), то если мы замкнем этот конденсатор на сопротивление R, никаких колебаний в контуре не возникнет. Конденсатор постепенно разрядится, причем запасенная в конденсаторе энергия израсходуется на нагревание проводника, через который он разряжается. Мы получим таким образом «апериодический разряд» конденсатора через сопротивление. Графически этот разряд изображен на рис. 3.

Представим себе теперь, что в нашем распоряжении есть какой-то прерыватель П (рис.4), который включает конденсатор С попеременно то на батарею Б, от которой он заряжается, то на сопротивление R, через которое он разряжается. Ясно, что в этом случае мы получим апериодические разряды, следующие один за другим, с частотой, которая определяется скоростью действия переключателя. Если мы так подберем эту скорость, чтобы в тот момент, когда конденсатор уже почти полностью разрядился, он переключался бы на зарядку, а затем, когда он зарядился до определенного потенциала, вновь переключался бы на разряд, то мы получим ряд апериодических разрядов, следующих «вплотную» один за другим. Такой ряд апериодических разрядов (рис. 5) представляет собой уже в сущности электрические колебания, однако существенно отличающиеся от обычных гармонических колебаний. Отличие это заключается, главным образом, в форме колебаний.

Наиболее удобным прерывателем, при помощи которого можно получить периодически повторяющийся апериодический разряд, является неоновая лампа, т. е. двухэлектродная лампа, наполненная благородным газом—неоном. Свойства неоновой лампы, которые позволяют применить ее в качестве такого прерывателя, заключаются в следующем. Неоновая лампа загорается только при определенном напряжении. Пока напряжение, подводимое к лампе, не достигает напряжения зажигания, лампа не горит и не проводит тока. После того как напряжение, подводимое к лампе, достигло напряжения зажигания $V_з$, лампа вспыхивает и через нее начинает течь ток, причем при увеличении напряжения, подводимого к лампе, сила тока увеличивается. Если же мы начнем уменьшать напряжение, подводимое к лампе, то при напряжении зажигания лампа еще не погаснет и будет гореть. Только при некотором меньшем напряжении гашения $V_г$ (обычно на 10—15% меньше, чем напряжение зажигания) лампа гаснет, при этом ток в лампе сразу скачком падает до нуля, и лампа снова перестает быть проводником. Графически эти свойства неоновой лампы можно изобразить так, как указанно на рис 6. Поэтому, если мы включим неоновую лампу N в схему, приведенную на рис. 7, то она будет себя вести как раз так, как тот прерыватель, о котором мы говорили. Если мы включим батарею Б, то конденсатор С начнет заряжаться через сопротивление R. Благодаря присутствию сопротивления напряжение на зажимах конденсатора будет повышаться не сразу, а постепенно. Когда это напряжение достигнет величины напряжения зажигания, лампа вспыхнет и, если сопротивление R достаточно велико (по сравнению с внутренним сопротивлением лампы), то конденсатор начнет разряжаться (так как в этом случае через лампу будет протекать больший ток, разряжающий конденсатор, чем через сопротивление R ток его заряжающий). Следовательно, напряжение на

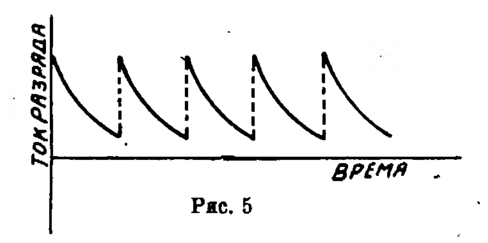


Рис. 5

[1] При некоторых специальных условиях, в схемах, состоящих из емкостей и сопротивлений, или самоиндукций и сопротивлений, возможно возникновение гармонических колебаний. К этому вопросу мы еще когда-нибудь вернемся.

А. Лейтвег

БОРЬБА С ПРОСТРАНСТВОМ

(Продолжение. Начало смотри «Р. В.» № 6)

Стан...

Это не случайное становище, а организованный опорный пункт для борьбы с природой, со случайностями погоды, с капризами земли. Для производства хлебных и технических культур, для организации работ общественного хозяйства.

Стан—штаб социалистического труда. Вокруг—ширь полей, лишь недавно освободившихся от снежного покрова... Отряд рабочих. Колонна тракторов. Лошади, машины. Разбиты палатки. Перед ними—автомобиль-фургон, где расположен боевой штаб полевых работ.

Только что стали на место. Идет распределение людей, машин. Скоро двинется все это в работу. И, может потерять стройность, правильность движения на просторе полей. Если случится поломка, авария, если понадобится подкрепление—держи для этого лошадь в каждой колонне, отрывай работника, замедляй подъем почвы, пока не доскачет посланный, пока штаб не вышлет помощь, не произведет перераспределения орудий и рабочей силы...

Установить связь! Вниз—от штаба—стана к соседним. Вверх—к следующей ступени организации похода—к высшему штабу. Телефон? Кому может притти в голову возить сюда столбы, тяжелую проволоку, недвижное оборудование, чтобы ими перекидываться по полю вслед за походной колонной. Кому?.. Только за год, за два, по обычаю, можно было говорить о телефоне в колхозах. Только в привычных—громоздких, требующих много времени, формах мыслилось его применение. Почему не пришло в голову другое—более простое, свойственное полю средство связи...

Война—с природой. Мобилизация—рабочих земли. Отряды, колонны машин. Штабы. Короткие удары, чтобы застать влагу в земле.

Быстрота действий. Ловить день, час...

Местность ровна. На расстояние зоркого глаза—в руки бригадиру два флажка. Сигнализация? Да. Это примитивный способ, но лучше, чем ничего—лучше, чем несуразные столбы в чистом поле, где их мог бы ставить в мыслях лишь типичный проектировщик тяжелой связи.

Но, две бригады уходят дальше. Легкий полевой телефон, катушка полевого кабеля. Красноармейцы связи здесь в своей роли. Тяжелые связисты оказались тяжелыми, оплывшими, рыхлыми, неспособными к передвижению.

Рассыпаются бригадиры—каждый с десятком тракторов. Дежурная лошадь и легкий автомобиль—скорой технической помощи и помощи медицинской—у штаба на-готове... Вот один из типовых примеров потребности в связи организующегося коллективного хозяйства...

Обед, отдых—вернее передышка от напряженной работы. Здесь уже требования сложнее. Полевой стан должен дать информацию в штаб колхоза, должен затребовать недостающее. А затем, во время обеда и отдыха кстати была бы бодрящая музыка, рассказ, короткое интересное сообщение о ходе полевой борьбы у соседей, в районе. Радио!.. Выброшена из автомобиля полевого стана несложная антенна. Разметаны «усы» нескольких легких проводов к репродукторам—к походной столовой, передвижной библиотеке, красному «уголку»... Приемная радиостанция обеспечивается питанием от автомобиля...

Но, почему не может иметь место в этом же опорном пункте и небольшой радиопередатчик! Он, кстати, дал бы выход связи с штабом колхоза. Он избавил бы и от необходимости разброски, свертывания и перетаски полевого провода к выходящим в поле колоннам. Меньше понадобилось бы заботы, людей и траты ценного провода, быстро изнашивающегося.

конденсаторе будет постепенно уменьшаться, пока оно не достигнет того напряжения V_2, при котором лампа гаснет (напряжение гашения). В тот момент, когда лампа погаснет, она перестает быть проводником, и разряд конденсатора прекращается. Снова возобновляется заряд конденсатора через сопротивление R, и напряжение снова начинает повышаться. Когда оно достигнет напряжения зажигания, лампа снова вспыхнет, и вся картина повторится еще раз. Таким образом мы получим периодически повторяющийся апериодический разряд, т. е., как мы их назвали, прерывистые колебания.

Период колебаний, возникающих в цепи с неоновой лампой, определяется очевидно тем, как скоро происходит заряд и разряд конденсатора. Очевидно, что чем больше будет сопротивление, тем медленнее будет заряжаться и разряжаться конденсатор, и чем больше будет его емкость, тем больше будет продолжаться заряд до напряжения V_3 и разряд до напряжения V_2. Следовательно, период колебаний будет тем больше, чем больше емкость и сопротивление контура. Таким образом, вместо емкости и самоиндукции, которые определяют период колебаний в случае обычных гармонических колебаний, в нашем случае период колебаний будет определяться величиной емкости и сопротивления. Конечно, до некоторой степени период будет зависеть и от свойств неоновой лампы, именно от того, при каких напряжениях она зажигается и гаснет. Но в основном период все же будет определяться величиной емкости и сопротивления и зависеть главным образом от них. Произведение из емкости на сопротивление, от которого именно зависит период колебаний, и которое вообще характеризует скорость процесса заряда и разряда конденсатора в цепи, называется **временной постоянной** этой цепи. Чем больше будет временная постоянная, тем медленнее, следовательно, будут происходить колебания, причем порядок периода колебаний будет такой же, как величина временной постоянной. Например, если мы будем иметь в цепи неоновой лампы емкость в 1 микрофараду (10^{-6} фарада) и сопротивление в 1 миллион (10^6) ом, то временная постоянная будет равна единице ($10^{-6} \times 10^6 = 1$). Следовательно, колебания в контуре будут иметь период порядка одной секунды.

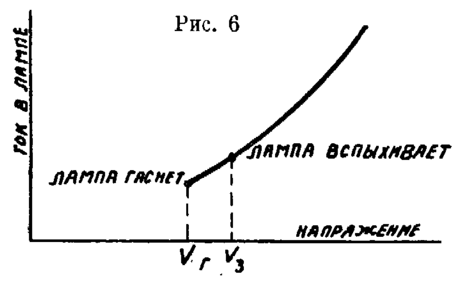


Рис. 6

Но колебания подобного типа могут быть получены не только с неоновой лампой. Электронную лампу можно заставить также выполнять роль клапана, как и неоновую лампу. Например, прерывистые электрические колебания могут быть получены при помощи так называемого мультивибратора Абрагама-Блоха, схема которого приведена на рис. 8. Схема эта напоминает обычную схему так называемого двухтактного генератора, широко применяемого для возбуждения гармонических колебаний, главным образом, в случае коротких волн. Отличие мультивибратора от двухтактного лампового генератора заключается главным образом только в том, что в мультивибраторе совершенно отсутствуют катушки самоиндукции. Посмотрим, каким образом могут возникать колебания в таком мультивибраторе. Представим себе, что в какой-то момент по какой-либо причине анодный ток в лампе $Л_1$ немного увеличился. Вследствие этого увеличится падение напряжения в сопротивлении R_1, т. е. напряжение на аноде лампы понизится. Это изменение напряжения на аноде лампы $Л_2$ передается через конденсатор C_1 на сетку лампы $Л_2$, и напряжение на сетке лампы $Л_2$ уменьшится. Вследствие этого уменьшится и анодный ток в цепи лампы $Л_2$, а вместе с тем уменьшится и падение напряжения в сопротивлении R_2. В результате напряжение на аноде лампы $Л_2$ возрастет и через конденсатор C_2 это повышение напряжения передастся на сетку лампы $Л_1$. Повышение напряжения на сетке лампы $Л_2$ вызовет в свою очередь новое возрастание анодного тока в лампе $Л_1$. Таким образом всякое увеличение анодного тока в лампе $Л_1$ действует так, что оно вызывает дальнейшее увеличение этого анодного тока. Следовательно, при всяком малейшем толчке, который может появиться в электрическом

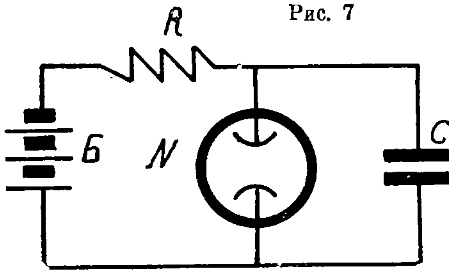


Рис. 7

— Нужны тогда небольшие радиоприемники в каждой колонне?

Ну, и что ж! Не только приемник, но и передатчик, требующий ничтожной энергии и небольших затрат на оборудование.

Вот где должны найти широкое приложение ультра-короткие волны. Десять-пятнадцать километров—наибольшее расстояние до центра колхоза, либо от него до экономии, куста и далее—до тракторной базы полевого штаба... На ультра-коротких волнах и радиовещание. На них же через трансляцию района выступления с мест работы, хроника побед над землей, перекличка полевых штабов различных районов...

— Дорого, хлопотливо, нет подготовленных кадров?! Крутят головы, отмахиваются руками застойные люди из рядов связистов. Проволочка, да еще с двух-трехгодичной «проволочкой», с тяжелым раздумьем—куда тянуть линии на огромнейших пространствах, в хозяйствах, находящихся в процессе организации—это кое-как может понять «тяжелый» связист...

Десятки тысяч столбов на район, расходы в сотни тысяч рублей, а на все пространство коллективизируемых районов СССР миллионных столбов—целые леса, сотни миллионов рублей—это не дорого, не хлопотливо, не требует кадров?!. Сотни тысяч тонн металла, массу фарфора, стекла не так-то легко отрывать от общей стройки.

Там, где нельзя иначе обойтись в устройстве связи, там, где уровень техники, уровень массового промышленного производства недостаточен для того, чтобы уже теперь осуществлять более облегченными, подвижными и, в большей части, беспроволочными средствами связь полей, их штабов, связь внутри районов—другое дело. Туда нужно бросать все, что может дать промышленность и хозяйство страны на организацию связи, облегчающей быстрое продвижение, помогающей рациональной организации труда массы работников земли и промышленных центров.

И по-другому нужно итти там, где техника сегодняшнего дня, не говоря уже о достижениях, которые будут готовы завтра, позволяет скорее, лучше, с меньшими затратами организовать связь и широковещание до поля включительно.

Почему боязнь и крохоборчество овладевают не только проволочниками, но и радистами, когда они встречаются с организацией связи внутри района, со штабами полевых работ, с колоннами машин и бригадами рабочих... Ведь в несколько раз меньшие затраты денег, материалов, в несколько раз требуется меньше времени. А результаты—массовая, во всех местах работ и отдыха, связь, сходная и способах, приборах и, следовательно, в навыках, в подготовке кадров с организацией связи для обороны страны строящегося социализма...

Долголетняя привычка связистов к «оседлому», недвижному, привычному?.. Принесут телефонограмму, придут переговорить по телефону. Где уж с такими повадками **пойти самому** с телеграфом, телефоном, радиовещательной установкой—с передвижными их устройствами в фургон, в палатку, в поле. Письмоносец—другое дело. Он может тащить пудовую сумку два десятка километров, шагами, выхватывая расстояние. Оседлые, недвижные люди долго долго противились и почте на колесах, на лошади, на ногах...

А проволочники-техники прикованы к земле, к дороге, вдоль которой натыканы подверженные всем случайностям столбы. Они упорно сохраняют—и вынуждены это делать в силу техники проволочных сообщений—зависимость от территории, прикованность к дороге. А радио высвобождает средства связи от этой тяжелой зависимости.

Половодье, распутица. Иль буря, рвущая провода, рушащая сотни столбов. Горы, по вершинам которых проходит легко рвущаяся нить. Далее—моря? Через все препятствия проходит поток сигналов и звуков, преодолевая любые расстояния, экстерриториальность. Наибольшая возможность общения пролетариев, разделенных границами—межами капитализма.

контуре (а такие толчки всегда бывают в электрических цепях), анодный ток в одной из ламп начнет возрастать, а в другой убывать. Это изменение анодного тока в лампах прекратится тогда, когда один из токов обратится в нуль, а другой достигнет величины тока насыщения. Но однако в таком состоянии схема не может остаться, так как конденсаторы C_1 и C_2 все время заряжались, и в тот момент, когда изменения тока прекратились, они будут заряжены до определенного напряжения (помимо постоянной разности потенциалов, даваемой анодной батареей). Легко сообразить, каковы будут в этот момент заряды конденсатора. Так как при увеличении анодного тока в $Л_1$ напряжение на аноде лампы $Л_1$ уменьшается, то и заряд на конденсаторе C_1 будет уменьшаться. Иначе мы можем себе представлять дело так, что, помимо постоянного напряжения, до которого заряжен конденсатор анодной батареей, он получает еще новый заряд, противоположного знака, т. е. та его обкладка, которая соединена с анодом лампы $Л_1$, заряжается отрицательно, а та, которая соединена с сеткой лампы $Л_2$,

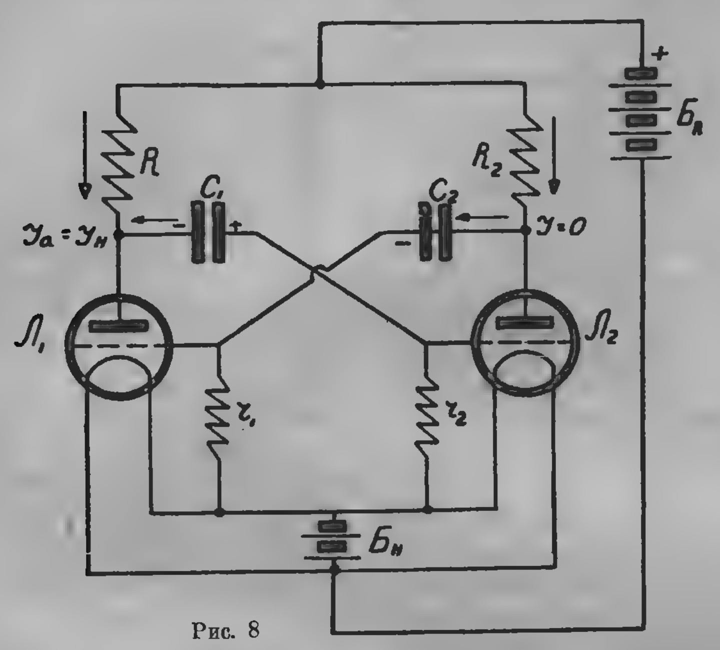


Рис. 8

заряжается положительно. Наоборот, на конденсаторе C_2 (вследствие того, что напряжение на аноде лампы $Л_2$ возрастает) мы получим повышение напряжения, т. е. конденсатор C_2 будет заряжаться таким образом, что его обкладка, соединенная с анодом лампы $Л_2$, будет заряжаться положительно, а соединенная с сеткой $Л_1$—отрицательно.

Следовательно, в тот момент, когда изменение анодного тока в лампах прекратится, мы будем иметь в анодной цепи лампы $Л_1$ анодный ток, равный току насыщения, а в цепи лампы $Л_2$ равный нулю. Заряды на обкладках конденсаторов при этом будут расположены так, как указано выше (знаки этих зарядов указаны на нашем рисунке). Ясно, что в таком положении схема оставаться не может. Ведь как раз на сетку той лампы $Л_1$, анодный ток которой равен току насыщения, попадает большое отрицательное напряжение от конденсатора C_2 и, наоборот, на сетку лампы $Л_2$, анодный ток которой равен нулю, попадает положительное напряжение. Вследствие этого в тот момент, когда прекратится повышение анодного тока в лампе $Л_1$ и спадет до нуля ток в лампе $Л_2$, произойдет резкое изменение величины анодного тока и в обеих лампах. Вследствие действия отрицательного напряжения на сетке $Л_1$ ток в лампе $Л_1$ сразу заметно упадет, а в лампе $Л_2$ под действием положительного напряжения на сетке $Л_2$ сразу заметно повысится. Но, как мы уже знаем, эти изменения не прекратятся до тех пор, пока в одной лампе ток не достигнет тока насыщения, а в другой не прекратится вовсе. Но сейчас изменение величины анодного тока будет происходить в обратном порядке. Анодный ток в лампе $Л_2$ будет падать до нуля, а в лампе $Л_1$ возрастать до тока насыщения. Когда это положение будет достигнуто, снова произойдет резкое изменение величины анодного тока и в той и в другой лампе и весь процесс повторится опять.

Однако для того, чтобы колебания в мультивибраторе Абрагама—Блоха возникли, необходимо, чтобы сопротивления, входящие в схему, превышали определенную величину. Если эти сопротивле-

Немые, глухие, недвижные...

— Ну, зачем об этом говорить?!. Каждому пионеру известны свойства радио.—«Радио не имеет границ»... в безграничной уверенности писали давно в лозунгах и книжках.

— Да, все это давно известно. И, прежде всего, профессионалам-радистам. Но как раз их приходится убеждать, что радио не только не потеряло своих свойств, но выявило их еще больше. Что нужно смелее, шире применять радио для массовой связи. И тем более там, где нужно устранить всякую зависимость от границ, от топографических и климатических условий. Тем более, что каждый следующий день дает все большие возможности использования радио в самых сложных случаях.

Но до сих пор безгранична косность, неповоротливость, чрезвычайно задерживающая немедленное, широкое применение элементов радиотехники, новейших ее достижений. Примеры?..

«Великий немой» заговорил еще в конце 22 года. Еще тогда в Германии инженеры Фогт, Массоле и физик Энгль демонстрировали говорящее кино в Берлине... Но, голос излеченного «немого» доходил до более широкого слушателя с необычайным замедлением. Точно с другой планеты. Понадобилось шесть лет, чтобы распространиться ему по Германии и Америке, и почти восемь лет, чтобы дойти до Арбатской площади в Москве к зданию первого художественного кино.

Как видно, мало того, чтобы немые заговорили. Нужно, чтобы глухие услышали, а недвижные заходили... Новое требование к радио?.. Нет! Требование—решительно убрать с пути социалистического строительства обломки радиообломовщины, недвижности, рутины...

Если в капиталистических странах идет борьба фирм, задерживающая движение новой техники, то в стране Советов есть все условия для немедленного и широкого приложения технических достижений.

Производство киноаппаратов гораздо сложнее, чем радиоприборов, соединяемых с кино для оживления его звуковыми эффектами. Но оно поставлено в советском производстве. Почему же так не везет элементам радио, проникающим в кино и в ряд других отраслей. Почему не находится в промышленности завода для массового производства аппаратов говорящего кино, для звуковой фильмы, которая может особенно широко применяться в художественном широковещании?!

Или другое. Радиотелефонные передвижки для поля, для штабов сельскохозяйственных работ. Что это—не решенная в технике задача?! Или ультра-короткие волны. Прежде всего для связи и широковещания внутри района... Сколько времени понадобится для того, чтобы волна головотяпства, трусости была сбита мощной радиоволной, несущей возмущение советской общественности?..

(Продолжение следует)


За сборкой радиоприемников.
Фото Румянцева

ния будут очень малы (по сравнению с внутренним сопротивлением лампы), то колебания в схеме не возникнут.

Таким образом в схеме мультивибратора существуют определенные условия возбуждения, подобные тем, которые существуют в схеме обычного регенератора. Разница заключается лишь в том, что в схеме регенератора для возбуждения колебаний нужно, чтобы обратная связь достигала определенной величины. В схеме же мультивибратора необходимо, чтобы определенной величины достигали сопротивления, включенные в схему.

Таким образом, в схеме мультивибратора Абрагама—Блоха мы получаем электрические колебания примерно такого же характера, как и в цепи с неоновой лампой. Эти прерывистые колебания своей формой будут отличаться от гармонических тем, что они будут иметь острые углы и резкие изменения. Период колебаний, получающихся в схеме мультивибратора, будет, так же как и в случае в цепи с неоновой лампой, зависеть главным образом от величин емкостей и сопротивлений, входящих в схему. Чем больше будут емкости и сопротивления, входящие в схему, тем медленнее будут происходить изменения напряжения на обкладках конденсатора и, следовательно, тем больше будет период колебаний. Приблизительно порядок периода колебаний, которые получаются в схеме мультивибратора, можно также определить по временной постоянной контура, состоящего из емкости и сопротивления, которая, как сказано, выражается просто как произведение емкости на сопротивление. Для подсчета и то и другое надо выразить в практических единицах, т. е. в омах и фарадах. И если мы имеем в контуре сопротивления порядка 1 миллиона (10^6) ом и емкости порядка 1 000 сантиметров, т. е. одной миллиардной доли (10^{-9}) фарада, то временная постоянная контура будет равна одной тысячной секунды $\left(10^6 \times 10^{-9} = 10^{-3} = \frac{1}{1\,000}\right)$. Следовательно, при таких емкостях и сопротивлениях мультивибратор будет генерировать колебания звуковой частоты.

Рассмотренная нами схема мультивибратора в сущности очень немногим отличается от обычной схемы двухлампового усилителя низкой частоты, приведенной на рис. 9. Отличие их заключается только в отсутствии емкости C_2, указанной на рис. 9 пунктиром (сравнив обе схемы, читатель легко убедится в этом). В случае если эта емкость включена так, как указано на рис. 9, усилитель низкой частоты на сопротивлениях превращается в рассмотренный нами мультивибратор. Следовательно, при наличии емкостной связи между анодом второй лампы и сеткой первой лампы в двухламповом усилителе низкой частоты в нем возможно возникновение колебаний точно так же, как и в схеме мультивибратора Абрагама—Блоха. Но, как и в схеме мультивибратора, для этого необходимо, чтобы сопротивления в цепях анодов и сеток ламп имели достаточную величину. Если, условия возбуждения мультивибратора будут соблюдены, то в нашей схеме возникнут прерывистые колебания, частота которых будет определяться величиной емкостей и сопротивлений, входящих в схему усилителя низкой частоты. При тех емкостях и сопротивлениях, которые применяются обычно в усилителях низкой частоты, прерывистые колебания легко могут попасть в область звуковых частот и вызвать появление свистов или даже более низких звуков в телефоне, включенном в усилитель.

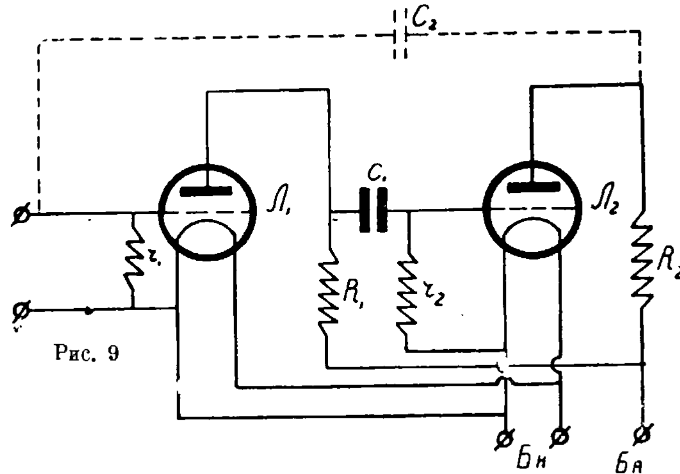


Рис. 9

После того, что было сказано об условиях возникновения прерывистых колебаний в схемах с емкостями и сопротивлениями, совершенно ясно, какие следует принимать меры для того, чтобы эти колебания устранить. Необходимо, устранить емкости между анодом второй лампы и сеткой первой, т. е. расположить цепи усилителя при монтаже таким образом, чтобы емкостная связь между анодом второй лампы и сеткой первой была по возможности мала. Можно также для устранения колебаний уменьшить величины сопротивлений, входящих в цепи усилителя, и тем самым нарушить условия возникновения колебаний. Тем или другим из этих способов всегда удается устранить прерывистые колебания в усилителях низкой частоты на сопротивлениях и избавиться от свистов, которыми нередко сопровождается работа таких усилителей. Уменьшение сопротивлений в цепях усилителя (конечно, в разумных пределах, так, чтобы не понизилось усиление, даваемое схемой) выгодно еще потому, что если оно и не нарушает условий возникновения колебаний, то во всяком случае значительно повышает частоту этих прерывистых колебаний и выводит их из пределов слышимости.

Мы рассмотрели одну из схем, с емкостями и сопротивлениями, в которых могут возникать электрические колебания, только в качестве примера для того, чтобы объяснить, каким образом эти колебания могут возникнуть и как можно их возникновению воспрепятствовать. Вообще же существует целый ряд различных схем с емкостями и сопротивлениями, в которых могут возникать электрические колебания. Мы однако на них останавливаться не будем.

В заключение необходимо отметить, что прерывистые колебания, возникающие в схемах с емкостями и сопротивлениями, далеко не всегда представляют собой нежелательное явление. Схема мультивибратора в последнее время нашла себе широкое применение в радиотехнике, именно в области точного измерения частоты (или длины волны) колебательных контуров. Применение схемы мультивибратора для измерения длины волны контура основано на том, что мультивибратор дает колебания, очень богатые высокими обертонами. Присутствие высоких обертонов обусловлено именно неправильной формой даваемых колебаний, наличием в этих колебаниях острых углов и крутых перегибов. Насыщенность обертонами колебаний мультивибратора настолько велика, что в этих колебаниях легко могут быть обнаружены сотые и даже тысячные обертоны, т. е. колебания с частотой в тысячу раз большей, чем основная частота мультивибратора. Таким образом, если возбудить в мультивибраторе сравнительно медленные колебания, частота которых может определяться, например, при помощи камертона (колебания в несколько сот периодов в секунду), то, выделяя из этих колебаний высокий обертон (например, пятисотый), мы получим колебания высокой частоты, лежащие уже в области радиочастот. Следовательно, определяя точно основной период колебаний мультивибратора и зная порядок обертона, который нами выделен, мы будем иметь в этом обертоне эталон частоты, число колебаний которого известно с большой точностью. Этим методом сейчас широко пользуются для точной градуировки контуров высокой частоты, и ему мы обязаны главным образом всеми достигнутыми за последнее время успехами в области точного определения частоты колебательных контуров высокой частоты.

O.V.I на лампах ПО-74

И. Шунэйко.

Долгой и упорной практической работой наши радиолюбители пытались разрешить вопрос полного питания радиоприемников от осветительной сети переменного тока. Но все лампы, имеющиеся на нашем рынке, мало пригодны для питания их нитей переменным током. Завод «Светлана» выпустил наконец долгожданную лампу с подогревом ПО—74 специально для питания накала от сети переменного тока. С помощью этих ламп вопрос о приеме на переменном токе дальних станций может быть полностью разрешен.

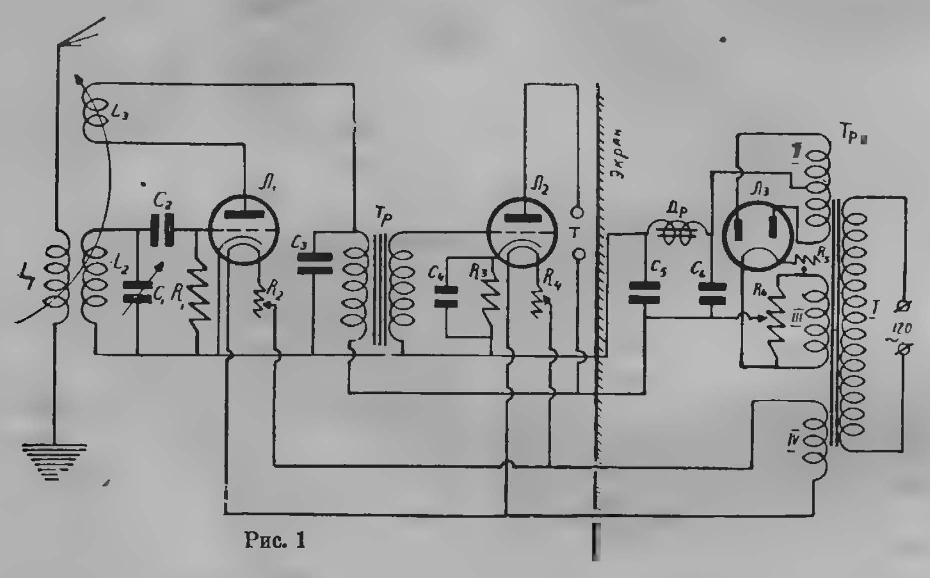


Рис. 1

Приемник, описываемый в данной статье, представляет собой регенератор с одной ступенью усиления низкой частоты, полностью питаемый переменным током, принципиальная схема его приведена на рис. 1. В качестве детекторной лампы $Л_2$ и усилительной $Л_1$ взяты лампы с подогревом ПО—74. В выпрямителе применена лампа К-2-Т ($Л_3$).

Детали: катушки сеточного контура, антенная и катушка обратной связи (L_1, L_2, L_3) взяты сменные сотовые. Конденсатор переменной емкости (C_1) завода «Мосэлектрик» емкостью в 500 *см*. Трансформатор низкой частоты T_1—бронированный завода «Радио», с коэффициентом трансформации 1 : 4. Конденсатор сетки C_2 емкостью в 150—250 *см*. Сопротивление утечки сетки R_1 лучше подобрать на практике в пределах от 2 до 4 мегомов. Шунтирующий первичную обмотку тр-ра конденсатор C_3 емкостью в 1 000 *см*. Конденсаторы фильтра C_5 и C_6 по 2 мф. Конденсатор C_4—1 мф. Дроссель фильтра Др имеет 1 000 витков и намотан из проволоки ПШО 0,15. Реостат накала кенотрона R_5 завода «Мосэлектрик» сопротивлением в 10 ом. Сопротивление R_3 в 200 ом служит для подачи отрицательного напряжения на сетку лампы $Л_2$. Намотать его можно из никелиновой или константановой проволоки. Для более хорошей работы усилителя это сопротивление точнее нужно подобрать на практике. R_6—потенциометр с сопротивлением в 150 ом. Этот потенциометр можно намотать самому из никелиновой проволоки диаметром 0,15—0,2 *мм*. Реостаты R_2 и R_4 необходимо намотать самому, так как имеющиеся на нашем рынке при включении в цепь накала лампы ПО—74 греются. Сопротивление нужных нам реостатов должно быть 0,5 ома, а чтобы при прохождении тока в 1,8 амп. реостат не грелся, диаметр никелиновой проволоки должен быть 0,5 *мм*. Для намотки одного такого реостата потребуется 0,25 метра никелиновой проволоки. Трансформатор для выпрямителя $Тр_2$ намотан на сердечнике 3 *см* × 3 *см*. Обмотка I имеет 650 витков и намотана из проволоки ПБД 0,5 *мм*. Обмотка II имеет 2 400 витков и намотана из проволоки ПШД 0,15 *мм*. Обмотка III (накала кенотрона) имеет 30 витков, намотана из проволоки ПБД 0,7 *мм*. Обмотка IV служит для накала ламп приемника, имеет 15 витков и намотана из проволоки ПБД 1,5 *мм*. Порядок очередности обмоток большого значения не имеет. Удобнее первой намотать обмотку II, затем I и III и самой верхней IV. Все обмотки должны быть хорошо изолированы слоями бумаги друг от друга.

В отношении конструкции необходимо отметить, что для устранения возможности воздействия выпрямителя на приемник их нужно отделить друг от друга железной перегородкой. Описанный приемник работает совершенно чисто, без малейших признаков фона переменного тока.

В качестве более дешевой можно рекомендовать схему рис. 2, где в качестве усилительной применена лампа УТ—40 (лампы ПО—74 очень дороги).

Приемник, построенный по схеме рис. 2 будет дешевле, и по качеству работы и чистоте немногим будет уступать приемнику на двух лампах ПО—74.

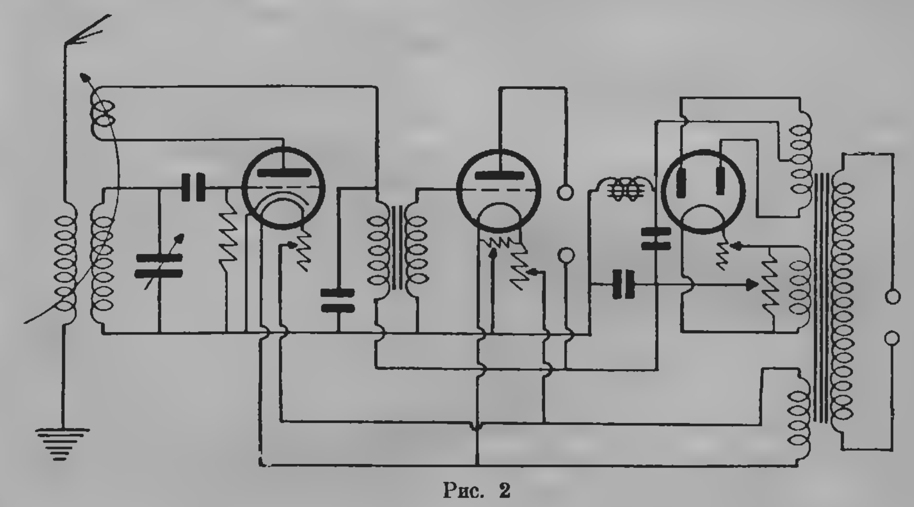


Рис. 2



За настройкой приемника
Фото С. Сергованца Новочеркасск

ЯЧЕЙКА ОДР ЗА УЧЕБОЙ

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА К 19-му ЗАНЯТИЮ

Блок усиления высокой частоты

Если усилитель высокой частоты, изготовляемый радиолюбителем для постоянного присоединения к приемнику, может быть смонтирован на общей с ним панели или ящике, то усилитель, строящийся для практических занятий ячейки (для присоединения к различным приемникам), должен быть для удобства смонтирован на отдельной и притом открытой панели. Такие отдельно смонтированные части приемных устройств обычно носят название «блоков».

Однoламповый усилитель высокой частоты практически почти не повышает дальности действия приемной установки; во всяком случае, при присоединении его к регенеративному приемнику появления новых, не принимавшихся ранее станций обычно заметить не удается. Громкость приема, правда, несколько увеличивается, увеличивается также избирательность приемника ввиду более слабой связи с контуром антенны.

Имеет ли смысл присоединять усилитель высокой частоты к детекторному приемнику? Подобная комбинация из усилителя высокой частоты и кристаллического детектора почти никогда не применяется на практике, вследствие слишком малого усилительного эффекта, даваемого одним каскадом высокой частоты. Гораздо целесообразнее бывает применять одноламповый приемник с обратной связью. Однако мы рекомендуем испробовать присоединение этого усилителя к детекторному приемнику, так как все же таким образом можно довольно наглядно продемонстрировать усиление, даваемое лампой высокой частоты, особенно на приеме слабых, плохо слышимых на детектор станций. Благодаря этому присоединению избирательность детекторного приемника значительно возрастает. Вообще же блок высокой частоты можно будет присоединять к одному из тех ламповых приемников, которые ячейке предстоит построить.

Ниже дается описание двух конструкций усилителя высокой частоты. Первая конструкция содержит в себе конденсатор переменной емкости, во второй—дорогой переменный конденсатор заменен более дешевым вариометром.

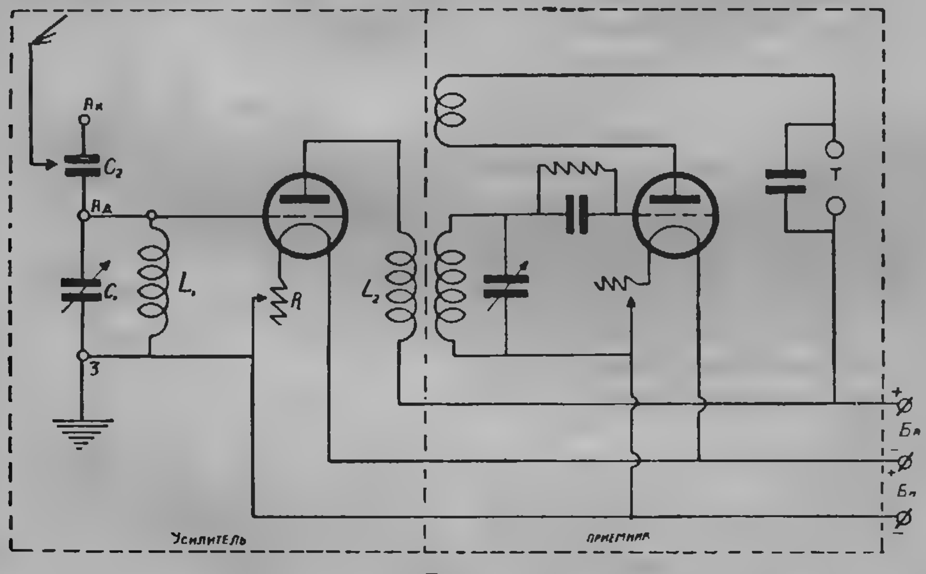


Рис. 1

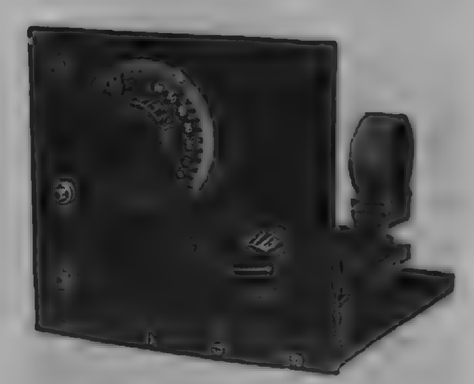
1. Усилитель высокой частоты с конденсатором переменной емкости

На рис. 1 показана принципиальная схема усилителя. Контур первой лампы настраивается на принимаемую волну при помощи сменной сотовой катушки ($Л_1$) и конденсатора переменной емкости (C_1). В усилителе применены сменные сотовые катушки, так как это значительно упрощает монтаж, набор же сотовых катушек все равно необходим для практических работ ячейки.

Для приема более коротких волн радиовещательного диапазона, примерно от 250 до 600 метров, антенна должна быть включена через укорачивающий волну конденсатор (C_2) емкостью 150—180 *см.*

Лампа, применяемая в усилителе—обычная, универсального типа, например, из ламп с торированной нитью—ЭТ-1 или «Микро», из оксидных—лампа ПО—23. Особенно хорошо работает в усилителе высокой частоты эта последняя лампа (ПО—23). Однако высокая цена препятствует ее широкому распространению.

Колебания высокой частоты, усиленные лампой, попадают в катушку L_2, включенную в анодную цепь лампы. Эта катушка



Блок в/ч. Вид спереди

должна иметь индуктивную связь с контуром приемника. Конструкции наших приемников весьма разнообразны, поэтому катушка L_2 должна в каждом случае быть приспособлена для укрепления возле катушки приемника. Наиболее правильным будет, если вся аппаратура, имеющаяся в кружке или ячейке, более или менее «стандартна», например все приемники смонтированы на угловых панелях со стандартными сотовыми катушками.

Из имеющихся у нас конденсаторов переменной емкости можно рекомендовать «конденсаторы завода «Украинрадио», «Мемза» и другие емкостью 450—500 *см.*

Набор катушек следует взять производства ЭТЗСТ—это лучшие из наших сотовых катушек.

Усилитель монтируется на угловой панели из эбонита или сухого парафинированного дерева. Размеры панели: передняя вертикальная панель ширина 17 *см*, длина 16 *см*; нижняя панель 16×20 *см.*

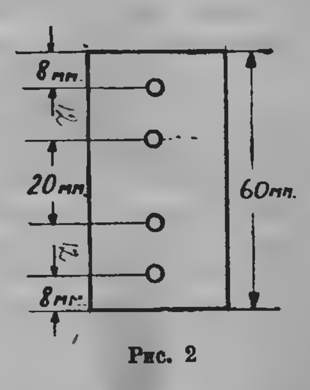
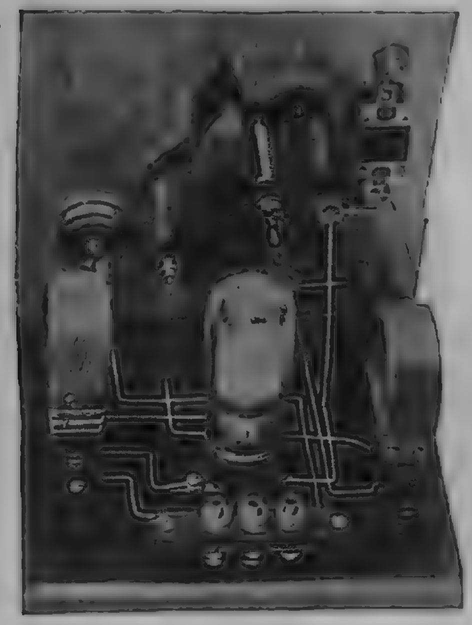


Рис. 2

Усилитель высокой частоты весьма чувствителен к емкостному влиянию

тела оператора, поэтому для его правильной работы необходимо заэкранировать переднюю панель, оклеив ее станиолем или укрепив под переменным конденсатором заземленный лист латуни, меди, алюминия или цинка. Такой «частичный» экран должен иметь размеры не меньше 12×12 *см*.

На передней вертикальной панели посе-



Блок в/ч. Вид сзади

редине укрепляется конденсатор переменной емкости, слева—на краю панели установлены клеммы Ак, Ад и клемма заземления. На нижней горизонтальной панели устанавливаются колодки с гнездами для включения катушек L_1 и L_2. Обе пары гнезд для катушек надо разместить возможно дальше друг от друга на противоположных сторонах нижней панели так, чтобы между катушками не могло быть никакой связи. Колодки изготовляются из эбонита или сухого дерева и укрепляются на нижней панели на деревянных подставочках или маленьких фарфоровых роликах, применяемых при проводке электрического освещения. На рис. 2 приведены размеры подобной панельки. Панель для лампы должна быть взята наружного монтажа. Вообще в приемниках демонстрационного характера, предназначенных для практических занятий, не следует никогда делать закрытого монтажа. Это уменьшает показательность прибора.

Из остальных еще неупомянутых деталей укажем на реостат накала, который укрепляется на вертикальной панели и должен иметь сопротивление (при работе с лампами «Микро») около 20—25 ом. Клеммы для присоединения батарей размещаются на маленькой панельке, укрепляемой сзади горизонтальной панели. Удобно взять универсальные гнезда—клеммы, допускающие как поджатие проводников под гайку, так и включение при помощи шнуров с штепсельными вилками.

На рис. 3 приведена монтажная схема усилителя. Для любителя, имевшего уже дело с монтажем хотя бы детекторного приемника, она не требует никаких дополнительных пояснений.

Особо надо сказать о катушке L_2, т. е. катушке связи с приемником. Либо приемник должен иметь приспособление для вставления лишней катушки (катушечный держатель), либо конструкция катушки L_2 должна быть такова, чтобы она легко допускала возможность связи с катушкой приемника. В регенеративном приемнике это сделать легко, если его монтаж открытый и применены сотовые катушки. Достаточно применить трехкатушечный держатель, одна из колодок которого соединяется при помощи шнура с гнездами анодной цепи усилителя высокой частоты. Если же приемник смонтирован в закрытом ящике и вдобавок применены какие-либо другие типы катушек, например сотовые с внутренним вариометром для плавной настройки, или с внутренней катушкой обратной связи, так называемым «вариокуплером» (такого рода катушки применены в известном регенераторе Кубаркина и в фабричном приемнике ПЛ—2), то приходится применять катушку L_2 особой конструкции. Можно намотать сотовую катушку такого же диаметра, как и катушки, применяемые в приемнике. Затем такая катушка укрепляется сбоку катушки приемника и прикрепляется к ней при помощи ниток или эбонитовых планочек и небольших болтиков (контактов). Если катушки в приемнике цилиндрические, то катушку L_2 делают также цилиндрическую, притом такого диаметра, чтобы она туго входила внутрь катушки L_1. Если цилиндрическая катушка L_1 в приемнике взята большой длины, как, например, в приемнике ДЛ—3, и имеет несколько отводов, то катушку L_2 следует укрепить у того конца катушки, который остается включенным при работе на самой короткой части диапазона. Для получения примерно одинакового усиления на всем радиовещательном диапазоне в качестве катушки L_1 берут катушку в 75—100 витков, причем точное соблюдение количества витков не имеет значения. Провод для катушки L_2 берется тот же, как и для катушки L_1. Там, где это допускает конструкция приемника, катушку L_2 можно взять сотовую, стандартного типа, вставив ее в специальную пару гнезд. Колодка для вставления катушки L_2 в приемнике связывается гибким шнуром с соответствующими гнездами на панели усилителя.

2. Усилитель высокой частоты с вариометром

Конденсатор переменной емкости является довольно дорогой деталью и в некоторых случаях его приобретение оказывается обременительным для ячейки, обладающей скромными средствами. Поэтому мы опишем здесь конструкцию усилителя с настройкой вариометром. На рис. 4 приведена схема подобного усилителя. Как видно, колебательный контур состоит из вариометра и включенной с ним последовательно удлинительной катушки. Монтаж такого усилителя мало чем отличается от монтажа только что описанного усилителя с переменным конденсатором. На место переменного конденсатора на передней панели укрепляется вариометр. Удлинительная катушка L_1 укрепляется там же, где укреплялась катушка L_1 в описанном усилителе. В качестве вариометра очень удобно взять вариометр производства «Электросвязи» на деревянном каркасе. Этот вариометр недорог и дает хорошие результаты. Конечно, его можно заменить самодельным вариометром на картоне (с деревянной выдолбленной для выводов от внутренней катушки осью). Диаметр наружной катушки такого вариометра—70 *мм*, число витков—50. Диаметр внутренней катушки 55 *мм*, число витков—30, провод ПБД или ПШД 0,4—0,5.

При приеме наиболее коротких волн радиовещательного диапазона примерно от 280 метров удлинительная катушка не нужна. Антенна присоединяется к клемме «Ак», т. е. через укорачивающий волну конденсатор, а гнезда удлинительной катушки L_1 закорачиваются специальной вилкой. При приеме длинных волн, когда самоиндукция вариометра оказывается недостаточной, следует включать удлинительную катушку из имеющегося набора.

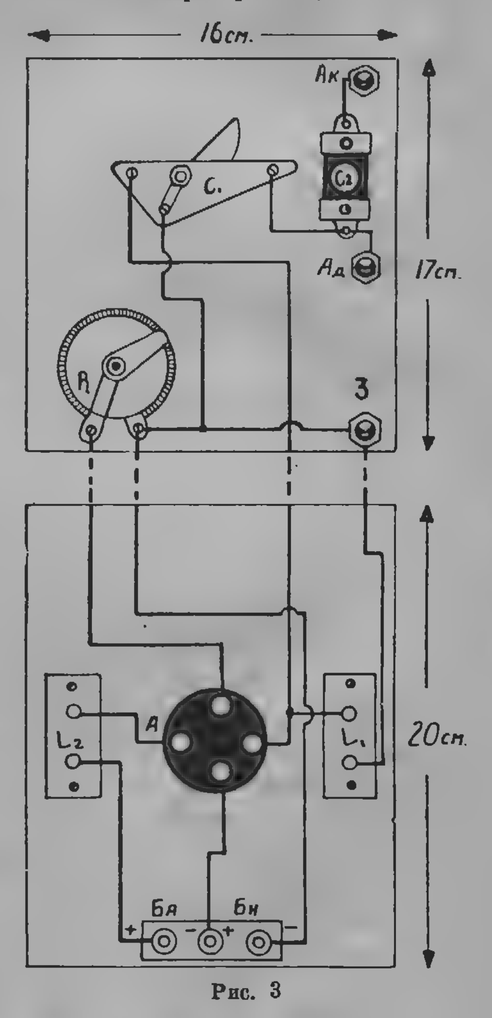


Рис. 3

Подобный тип усилителя был проверен в работе и дал результаты, не уступающие результатам, получаемым от усилителя с переменным конденсатором.

Можно также применять такую конструкцию усилителя высокой частоты, где отсутствует необходимость в сменных сотовых катушках. Можно взять катушку L_1 постоянную с отводами, рассчитав вариометр и секции катушки L_1 таким образом, чтобы он перекрывал диапазон от 250 до 2 000 метров. Вполне применима в качестве катушки L_1 катушка от известного приемника Шапошникова, хотя она имеет существенный недостаток—очень громоздкие размеры.

Вообще не является обязательным придерживаться точно тех конструкций, которые описаны здесь. Можно на основании приведенных указаний рассчитать и построить усилитель применительно к имеющемуся ассортименту деталей. Можно, например, построить контур, подобный контуру высокой частоты приемников БЧ и БТ, где применен вариометр и ряд переключаемых для перекрытия всего диапазона постоянных конденсаторов.

3. Работа с усилителем высокой частоты

Анодное напряжение для ламп указанных типов должно быть порядка 60—80 вольт. Напряжение накала не должно превышать указанного в паспорте данного типа лампы.

При работе с детекторным приемником катушку L_2 и катушку приемника связывают, как всегда, индуктивно и, включив накал лампы, вращают ручки настройки усилителя и приемника, добиваясь момента резонанса, т. е. наиболее громкой слышимости принимаемой станции. Для целей повышения избирательности можно изменять расстояние между катушкой L_2 и катушкой приемника.

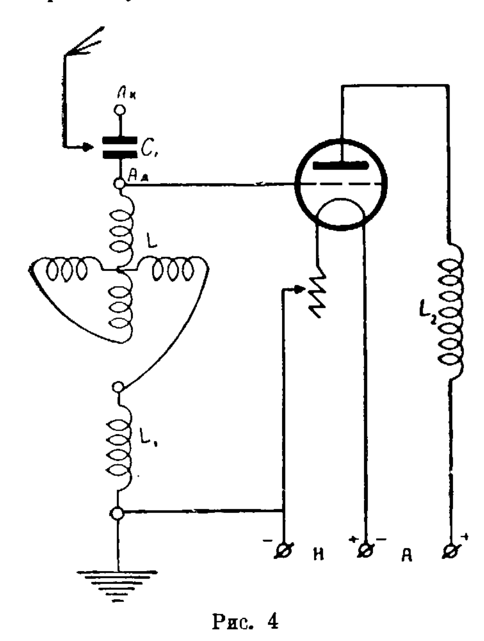


Рис. 4

При работе с ламповым приемником резонанс находят по усилению в момент резонанса действия обратной связи, усиления атмосферных разрядов и сигналов принимаемых станций. Первоначально настройка сразу двумя ручками, не считая ручки обратной связи, будет затруднительна, но с ней в скором времени можно освоиться и настраиваться без труда на все станции.

Большим преимуществом усилителя высокой частоты является возможность применить для дальнего приема суррогатные антенны, например комнатные. Интересно, например, сравнить приемник с обратной связью без высокой частоты и тот же приемник с усилителем на комнатной антенне. Часто в тех случаях, когда один приемник не дает никакого приема, с усилителем высокой частоты удается принять ряд дальних станций.

Надо заметить, что при работе с усилителем высокой частоты антенна и заземление присоединяются к контуру усилителя и у контура приемника как бы отнимается емкость антенны, благодаря чему укорачивается волна контура. При работе с усилителем это необходимо иметь в виду и для приема наиболее длинных волн, параллельно контуру приемника, иногда приходится включать удлинительный конденсатор емкостью в 200—300 сантиметров.

МАТЕМАТИКА РАДИОЛЮБИТЕЛЯ

Извлечение корня

Действие, называемое извлечением корня, имеет задачей разложение величин на одинаковые сомножители. Например число 25 может быть разложено на два одинаковых сомножителя (5.5=25). Обозначается это действие следующим образом

$$\sqrt[2]{25}=5$$

Знак $\sqrt{\ }$ является знаком извлечения корня. Число, стоящее под знаком корня, в нашем случае 25, называется **подкоренным количеством**. Число 2, стоящее над знаком корня, называется **показателем корня** и показывает, на сколько одинаковых сомножителей должно быть разложено подкоренное количество. Вышеприведенная формула говорит, что 25 должно быть разложено на 2, как показывает показатель корня, одинаковых сомножителя. Искомым числом для нашего случая является 5, так как 5, умноженное на 5, равно 25. Величина, полученная в результате извлечения корня (в нашем примере 5), носит название **корня**.

Если мы встречаем такое выражение $\sqrt[3]{27}$, то это значит, что надо найти три одинаковых сомножителя, которые в результате перемножения дадут нам 27. Корень будет равен 3, так как 3.3.3=27.

$\sqrt[2]{16}=4$, так как $4.4=16$
$\sqrt[3]{a^3}=a$, так как $a.a.a=a^3$
16 и a^3 будут подкоренные числа
2 и 3 » показатели корня
4 и а » корня.

Читаются эти выражения так: извлечь корень второй степени из 16. Извлечь корень третьей степени из a^3.

Корень второй степени называется квадратным корнем, а корень третьей степени—кубическим.

Второй пример можно прочесть так. Извлечь кубический корень из a^3. При извлечении корня второй степени показатель корня не пишется. Например: вместо того, чтобы писать $\sqrt[2]{4}=2$ пишут $\sqrt{4}=2$.

Из сказанного следует, что корнем какой-либо степени n из данного числа *a* называется такое число, которое, будучи взято сомножителем n раз (возведено в n-ю степень), даст нам число *a*.

Далеко не всегда корень может быть выражен целым числом. Например $\sqrt{10}$ будет больше 3, но меньше 4, так как 3.3=9, что составляет меньше 10, а 4.4=16, что составляет больше 10.

Точно так же трудно сразу сделать извлечение корня из какого-либо большого числа. Например $\sqrt{1393}$. О том, как поступать при извлечении таких корней, будет сказано ниже.

На основании вышеизложенного можно решить следующую задачу: пластинка конденсатора имеет форму квадрата, площадь ее равна 4 квадратным сантиметрам. Требуется найти величину ее сторон. Так как известно, что пластинка имеет форму квадрата, то значит ее стороны равны между собой. Площадь квадрата равна квадрату его стороны. Предположим, что сторона квадрата равна а, тогда площадь его равна $a.a=a^2$, т. е. данная нам площадь есть квадрат искомой стороны квадрата. Для того чтобы найти эту сторону, нужно извлечь квадратный корень из данной площади. Следовательно сторона квадрата

$$a=\sqrt{4},\ a=2\ \textit{см}.$$

Сложение и вычитание корней

Сложение и вычитание корней производится по обычным правилам алгебры. Если корни нужно сложить, то их пишут друг за другом с теми знаками, которые

СИЛА ПОЛЯ И СИЛА ПРИЕМА

И. ПРАСОЛОВ и А. СТЕНИПАНИН

Итак, мы установили, что сила приема зависит от величины напряжений, создаваемых на зажимах приемного контура сигналами передающей станции, т. е. от напряженности электрического поля передатчика и высоты приемной антенны. Однако это будет правильно только при радиотелеграфной передаче. В случае же радиотелефонии сила приема зависит также и от глубины модуляции. Приведенные нами ранее цифры напряжений, необходимых для того или другого приема, относятся к случаю нормальной для радиовещательной станции глубины модуляции (порядка 40—50%).

Для того чтобы радиолюбитель мог воспользоваться приведенными нами сведениями и указаниями для расчета дальности действия той или другой станции, он должен располагать данными относительно действующей высоты передающей антенны и силы тока в ней. Эти сведения о крупнейших наших станциях мы приводим ниже, но прежде остановимся на одном неясном для некоторых любителей вопросе, о мощности станции.

Очень часто, в этом мы убедились за продолжительное время нашей работы в провинции, перед радиолюбителем возникают вопросы: «Почему, например, Опытный передатчик НКПТ слышен громче ст. им. Коминтерна, в то время как его мощность в 2 раза меньше?» Или— «Как понимать мощности, указанные в радиовещательных программах, и т. д.

Разъяснить эти недоразумения мы и попытаемся сейчас.

Из электротехники известно, что мощность (W) выражается или как произведение силы тока (I) на напряжение (V), или, что то же, как квадрат силы тока на сопротивление (R), т. е.

$$W = JE = J^2R$$

$\left(\text{ибо по закону Ома } J = \frac{E}{R}, \text{ откуда } E = JR\right)$.

Подобно этому и мощность в антенне передающей радиостанции выражается формулой:

$$W_A = J_A^2 R_A,$$

где W_A — мощность в антенне в ваттах, J_A — сила тока в пучности антенны (т. е. там, где ток в антенне наибольший, т. е. у заземления) в амперах и R_A — полное сопротивление антенны в омах.

Эта мощность обычно указывается в программах радиовещательных станций. Например мощность в антенне для ст. имени Коминтерна составляет 40 клв.; «Опытного передатчика»—20 клв; ст. им. Попова—40 клв; ст. ВЦСПС—100 клв. и т. д.

Мощность в антенне W_A можно рассматривать состоящей из двух частей: мощности излучения W_ε, т. е. мощности, излучаемой в пространство в виде электромагнитных волн, и второй «мощности потерь» $W\Omega$, превращающейся в теплю в самой антенне передающей радиостанции и окружающих ее предметах, т. е. теряющейся бесполезно.

Таким образом

$$W_A = W_\varepsilon + W\Omega.$$

Каждую из этих мощностей можно выразить так же, как это мы делали для мощности в антенне:

$$W_\Sigma = J_A^2 \cdot R_\Sigma$$

$$W\Omega = J_A^2 R\Omega,$$

где W_Σ и $W\Omega$ — вышеупомянутые мощности в ваттах,

J_A — та же самая сила тока в антенне в амперах,

R_Σ — сопротивление излучения в омах

$R\Omega$ — эквивалентное сопротивление потерь в омах.

Это эквивалентное сопротивление потерь весьма трудно определить,—следовательно, трудно определить и мощность $W\Omega$ по уравнению $W\Omega = J_A^2 R\Omega$. Поэтому поступают иначе. Теория дает формулу для определения сопротивления излучения

$$R_\Sigma = 1600 \frac{h^2 g}{\lambda^2},$$

где R_ε — сопротивление излучения в омах,

hg — действующая высота антенны передатчика в метрах,

λ — волна передатчика в метрах.

Зная J_A, hg, λ, уже легко определить по вышеприведенным формулам мощность излучения, особенно важную для радиолюбителя, ибо эта мощность характеризует громкость передающей станции.

После того, как мы нашли мощность излучения W_ε, легко найти ту мощность, которая теряется в сети (антенне) и около сети передатчика.

Она будет:

$$W\Omega = W_A - W_\varepsilon$$

(поделив все части равенства на J_A^2, получим: $R\Omega = R_A - R_\varepsilon$).

Теперь имеем все нужные для расчета формулы.

Подсчитаем для примера мощность двух весьма популярных в Союзе станций: ст. им. Коминтерна и «Опытного передатчика НКПТ» (в то время, когда он работал на волне 825 *м*).

Станция им. Коминтерна имеет данные:

длину волны $\lambda = 1481$ *м*; ток в антенне $J_A = 53$ амп., действующую высоту $hg = 92{,}5$ мтр. Зная эти данные, найдем сопротивление излучения по формуле:

$$R_\varepsilon = 1600 \frac{h^2 g}{\lambda^2} = 1600 \frac{92{,}5^2}{1481^2} = 6{,}24 \text{ ома.}$$

А зная его, найдем и мощность излучения:

$$W_\varepsilon = J_A^2 R_\varepsilon = 53^2 . 6{,}24 = 17528 \text{ ватт} = 17{,}53 \text{ киловатт.}$$

(1 000 ватт = 1 киловатту)

То же проделаем и в отношении «Опытного передатчика». Для него имеем: $\lambda = 825$ *м*, $J_A = 27$ амп.; $hg = 97{,}7$ *м*

$$R_\varepsilon = 1600 \frac{97{,}7^2}{825^2} = 22{,}44 \text{ ома.}$$

$$W_\varepsilon = 27^2 . 22{,}44 = 16\,349 \text{ ватт} = 16{,}35 \text{ киловатт.}$$

они имеют, и затем делают приведение подобных членов, если они есть.

При вычитании вычитаемое приписывают к уменьшаемому с обратным знаком и также делают приведение подобных членов (подобными будут корни одинаковых степеней с одинаковыми подкоренными величинами).

Примеры:

1) Сложить $\sqrt{a}, -5\sqrt{a}, +\sqrt[n]{c}$,

$$\sqrt{a} - 5\sqrt{a} + \sqrt[n]{c} = -4\sqrt{a} + \sqrt[n]{c};$$

2) из $8\sqrt[m]{e} - 4\sqrt{m}$ вычесть $+3\sqrt{m}$.

Получим:

$$8\sqrt[m]{e} - 4\sqrt{m} - 3\sqrt{m} = 8\sqrt[m]{e} - 7\sqrt{m}$$

и т. д.

При сложении и вычитании корней их, конечно, нельзя соединять под одним подкоренным знаком. (Так же, как нельзя соединять при возведении в степень.)

Пример: $\sqrt{4} + \sqrt{7}$ не равняется $\sqrt{4+7}$;

$\sqrt[3]{a} - \sqrt[3]{b}$ не равняется $\sqrt[3]{a-b}$

и т. д.

При умножении и делении корней применяются обычные правила алгебры, изложенные выше.

Б. Малиновский

Из этих двух примеров можно вывести ряд весьма важных заключений. Во-первых, сопротивление излучения тем больше, чем больше действующая высота и чем короче волна.

Это же относится и к мощности излучения с той оговоркой, что она еще, кроме того, тем больше, чем больше сила тока в антенне. Во-вторых, результат показывает, что мощность излучения ст. имени Коминтерна почти равна мощности излучения Опытного передатчика,— следовательно, нет ничего удивительного в том, что он слышен почти так же,

Табл. № 3

№ по пор.	Название	λ волна мтр.	Сила тока в антенне J_A в амп.	h_g действ. выс. в мтр.	h_2 геометр. выс. в мтр.	$R_ε$ сопр. излуч. в ом	$W_ε$ мощн. излуч. в клв
1	Ст. им. Коминтерна	1 481	53	92,5	150	6,24	17,63
2	Ст. ВЦСПС	938	66	98	150	17,56	76.49
3	Ст. Опытный НКПТ	825	27	97,7	150	22,44	16,35
4	Ст. Опытный НКПТ	720	23,2	101	150	31,50	16,95
5	Ст. Ленинградская	1 000	55,5	60,5	120	5,86	18,05
6	Ст. Киевская	800	20	24	—	1,44	0,576
7	Ст. Ташкентская	725	14,5	24	45	1,75	0,368

в особенности на близких расстояниях, как и ст. им. Коминтерна.

Можно произвести также и обратный расчет—по мощности излучения передающей станции, ее волне и размерам можно определить силу тока в передающей антенне, знать которую необходимо для подстановки в основную формулу радиопередачи.

Однако для того, чтобы избавить любителя от этих предварительных расчетов, мы приводим все сведения о наиболее популярных советских радиовещательных станциях.

Примечание. Ввиду некоторых переделок прошедшей осенью (1929 г.) ст. им. Коминтерна работала мощностью в антенне меньшей чем 40 клв. ($W_A \cong 25$ к.). (В программах это не отмечалось.) В ближайшем будущем, после перехода на новые лампы, эта станция сможет работать при мощности в антенне $W_A \cong 36 - 39$ клв.

Станция ВЦСПС может работать мощностью в антенне и $W_A = 100$ клв. и $W_A = 75$ клв. Здесь подсчитана мощность излучения $W_ε = 76{,}49$ клв. для того случая, когда эта станция работает при $W_A = 100$ клв.

Пользуясь этими данными и сведениями, приведенными нами ранее, радиолюбитель сможет произвести расчеты по основной формуле радиопередачи и определить дальность действия той или иной станции или же оценить возможную слышимость этой станции в данном пункте.

Однако для приблизительной ориентировки можно, не производя этих расчетов, определить дальность действия некоторых станций, сила поля которых систематически измерялась.

Приведенные нами ранее экспериментальные кривые и принятые нормы уверенного, среднего и неуверенного приема дают возможность определить границы слышимости той или иной станции. Кроме того для радиостанций, находящихся в подходящих условиях климата, почвы, земной поверхности и имеющих близкие мощности излучения к мощностям излучения, указанным в приведенной ниже таблице, можно по аналогии оценить, как

Таблица № 4

Название станции	Местонах. станции	На расст. от перед. ст. (по прям. лин.) до клм. вк.					
		Прием уверенный		Прием средний		Прием неуверенный	
		на детек.	на лампу	на детек.	на лампу	на детек.	на лампу
		км	км	км	км	км	км
ВЦСПС	Щелково (бл. Москвы)	380	490	460	600	<460	<600
Коминтерн	Москва	310	425	395	500	<395	<500
Опытный НКПТ	»	∞240	300	—	—	—	—
Ленинградская	Ленинград	260	370	345	450	<345	<450
Киевская	Киев	85	135	120	190	<120	<190
Ташкентская	Ташкент	64	94	85	115	<85	<115

та или другая станция будет приниматься в данном месте. Это же положение остается верным и для заграничных станций. Необходимо оговориться, что выше мы указывали, как можно подсчитать все нужные величины достаточно точно. Здесь же мы стремимся дать возможность ориентироваться радиолюбителю. Не зная мощности излучения определенной станции, в крайнем случае можно ориентироваться, подбирая близкую по мощности станцию и по мощности в антенне (т. е. тем мощностям, которые по большей части и указаны в радиовещательных программах).

Примечание. Для Опытного передатчика кривой нет, ибо измерения его производились нерегулярно и случайно. Цифры даны приблизительные.

Из таблицы № 3 мы видим, что мощности излучения ст. им. Коминтерна, Опытного передатчика, Ленинградской станции приблизительно одинаковы. Кроме того, как мы уже указывали, чем короче волна, тем больше $R_ε$ и следовательно тем больше $W_ε$ при прочих равных условиях. Таблица же № 4 однако как бы противоречит этим выводам.

Из этой таблицы, например, следует, что Ленинградская станция, имея мощность излучения $W_ε = 18{,}05$ клв., слышна уверенно на детектор на расстоянии d=до 260 *км*, в то время как ст. им. Коминтерна, имея $W_ε = 17{,}63$ клв., слышна также уверенно на расстоянии d=до 310 *км*, т. е. почти на 50 *км* дальше.

Это легко объяснить, если продумать все то, что до сих пор излагалось нами по вопросу о радиопередаче.

Из основной формулы радиопередачи (формулы Austin или из предложенной нами формулы) следует, что при более коротких волнах, «поглощение» эл.-магнитной энергии происходит сильнее в зависимости от расстояния, чем при волнах более длинных. Ст. Ленинградская имеет $λ = 1000$ *м*, а ст. им. Коминтерна— $λ = 1481$ *м*, и поэтому ее энергия поглощается сильнее, а дальность действия ее меньше.

Наконец, в заключение, несколько слов о железных антеннах. Сопротивление железной антенны больше, чем медной, следовательно, прием будет несколько слабее, ибо сила тока в приемной антенне будет меньше.

Однако из этого не следует, что железной антенны применять нельзя. Там, где сила приема достаточно велика, вы можете применить железную антенну с успехом и даже не будете замечать (ухом) никакой разницы.

В гораздо более широких пределах имеют возможность употреблять железную антенну ламповики.



Самоиндукция. Магнитное поле, создаваемое током, действует не только на все соседние проводники, которые в этом поле расположены, но и на тот самый проводник, по которому течет ток, создающий магнитное поле. В случае действия магнитного поля тока на другие проводники имеет место явление индукции. В случае же действия магнитного поля тока на тот самый проводник, по которому этот ток течет, имеет место явление самоиндукции. Если сила тока в проводнике изменяется, то изменяется и магнитное поле вокруг проводника, а эти изменения поля создают в проводнике добавочную электродвижущую силу самоиндукции. Эта электродвижущая сила самоиндукции всегда направлена так, что она препятствует изменениям силы тока в проводнике. Ясно, что явление самоиндукции будет наблюдаться только при изменениях силы тока, и самоиндукция в цепи постоянного тока будет играть роль только в моменты включения и выключения тока (когда магнитное поле появляется или исчезает). В случае же переменного тока, так как сила тока все время изменяется (а вместе с тем изменяется и магнитное поле вокруг проводника), явление самоиндукции будет играть роль все время, пока по цепи течет переменный ток. Очевидно, что явление самоиндукции будет сказываться тем сильнее, чем сильнее магнитное поле, создаваемое вокруг проводника при данной силе тока. Величина, которая характеризует силу магнитного поля, возникающего вокруг данного проводника и действующего обратно на данный проводник, называется коэффициентом самоиндукции проводника; чем больше коэффициент самоиндукции проводника, тем сильнее сказывается явление самоиндукции. Величина коэффициента самоиндукции зависит только от размеров и формы проводника. Большим коэффициентом самоиндукции обладают проводники, свернутые в виде катушек (так называемые катушки самоиндукции), причем коэффициент самоиндукции катушки будет тем больше, чем больше число витков катушки.

Свинцовый блеск—естественный кристалл, применяемый в «галеновом детекторе».

Сверхрегенератор (или супер-регенератор). В обычном регенераторе увеличение обратной связи выше определенного предела вызывает появление собственных колебаний и искажение приема. Между тем дальнейшее увеличение связи вызвало бы еще большее повышение чувствительности регенератора. Чтобы иметь возможность дальше увеличивать обратную связь в сверхрегенераторе, при помощи вспомогательных колебаний создаются условия, препятствующие нарастанию собственных колебаний. Таким образом, сверхрегенератор позволяет вести прием при гораздо более сильной обратной связи, чем в обычном регенераторе, и поэтому отличается еще большей чувствительностью, чем обычный регенератор.

Связь между цепями—взаимодействие двух электрических цепей, при котором возможен переход электрической энергии из одного контура в другой. Чем сильнее взаимодействуют контуры, тем сильнее связь между ними.

По типу (способу) взаимодействия контуров различают связь индуктивную, емкостную, автотрансформаторную и т. д. В тех случаях, когда сила взаимодействия между цепями может меняться по нашему желанию, мы имеем переменную связь между цепями. В случае же постоянного взаимодействия между цепями мы имеем постоянную связь между ними.

Сглаживание—см. пульсирующий ток.

Сдвиг фаз. Если два каких-либо периодических процесса происходят по одному и тому же закону и с одной и той же частотой (например изменение напряжения и силы тока в контуре с переменным током), но так, что один процесс все время немного отстает от другого, то это отставание одного процесса от другого характеризуется сдвигом фаз между ними. Если же процессы происходят без отставания, то сдвиг фаз между ними равен нулю. В цепях переменного тока сдвиг фаз между напряжением и силой тока наблюдается в тех случаях, когда, кроме омического сопротивления, в цепи находится емкость или самоиндукция. Если цепь обладает только омическим сопротивлением, то сдвиг фаз между током и напряжением равен нулю.

Секционированные катушки—см. катушки секционированные.

Селективность — см. избирательность приемника.

Сетка—см. электронная лампа.

Синхронный—одновременный.

Скин-эффект — распространение токов высокой частоты только по поверхности проводника. Вследствие скин-эффекта сопротивление проводника току высокой частоты всегда будет больше сопротивления его постоянному току (так как сечение проводника как бы уменьшается).

Слюда—минерал, легко расслаивающийся на тонкие листочки и применяемый в радиотехнике главным образом в качестве диэлектрика для постоянных конденсаторов (слюдяные конденсаторы).

Снижение—см. антенна.

Соленоид—см. магнитные действия тока.

Вообще же можно рекомендовать радиолюбителям без особого ущерба заменять медный провод железным проводом, медный канатик железным канатиком на расстояниях, полученных из данных таблицы № 4, поделенных на 3.

Так, например, уверенный прием на детектор ст. ВЦСПС мы имеем при антенне из медного канатика на расстоянии до 380 *км*. На железный канатик мы будем иметь следовательно уверенный прием на расстоянии до $3\frac{80}{3}=$ 126 *км* и т. д. Это весьма приближенные расчеты, ошибка может быть скорее в сторону преуменьшения, особенно для ламповых установок. Однако мы берем на себя смелость предложить радиолюбителям такой метод расчета для случая железных антенн, потому что он нами неоднократно проверялся на практике и вполне себя оправдал.



События в мае

21 мая 1506 г. умер Колумб, впервые обнаруживший, что склонение магнитной стрелки меняется при движении наблюдателя по земной поверхности. Чрезвычайно интересна запись этого наблюдения самим Колумбом:

«Всякий раз, когда я плыву из Испании в Индию (т. е. в Америку [1]), нахожу,—только что отъеду сто морских миль к западу от Азорских островов,—необыкновенную перемену в движении небесных тел, в воздушной температуре и в положении моря. Я наблюдал эти изменения с особенным старанием и узнал, что морские компасы, которых склонение было до тех пор к северу—востоку, начинали вдруг передвигаться к северу—западу; когда же я переходил эту линию,

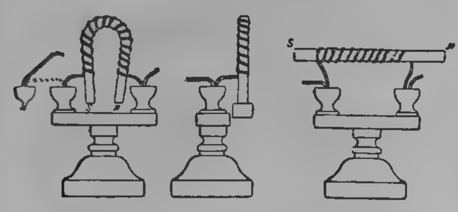

Намагничивание железа при ковке (по Джильберту)

как бы через хребет холма, тогда я находил море покрытым множеством водорослей... климат менялся, воздух де-

[1] Колумб до конца своей жизни был уверен, что он открыл путь в Индию, и не знал, что открыл новый материк — «Америку».

лался более кротким, и свежесть начинала увеличиваться по мере того, как мы подвигались далее в океане».

Впоследствии этой линией «без склонений» («агонической») воспользовались для разграничения власти на море между

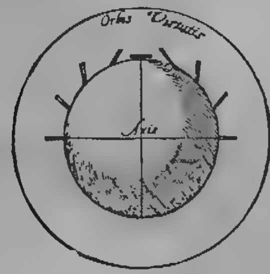


Первые электромагниты Стерджона

Испанией и Португалией. По этому поводу 5 мая 1493 г. состоялся приказ папы Александра VI. Вдоль этой линии построили в некоторых пунктах башни.

2 мая 1853 г. английский металлург Джонсон взял первый патент на электрическую печь для плавки руд. В этой печи руда, смешанная с углем, падала через вольтову дугу. Руда плавилась и превращалась в шлак и металл, которые падали в подставленный резервуар. Часто в такой печи делали угли полыми и через них пропускали смесь руды с углем.

22 мая 1926 г., в 12 час. дня, состоялась закладка Центрального теле-



Джильберт исследует положение малого магнита по отношению к шарообразному магниту, представляющему модель земли

графа в Москве, на Тверской улице. В настоящее время, как известно, этот телеграф уже открыт для публики и



Стрелка наклонений, укрепленная в деревянном шаре и свободно плавающая в воде (из книги Джильберта)

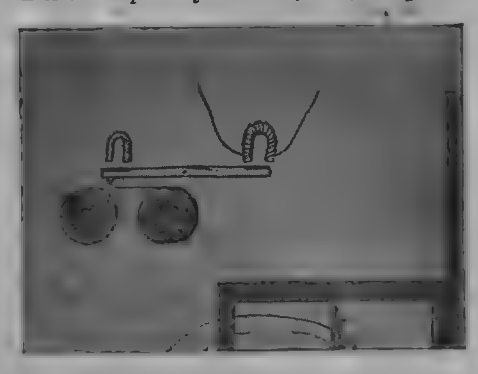
является по своему устройству образцовым.

23 мая 1825 г. впервые был описан Вильямом Стерджоном электромагнит (в речи, произнесенной в Сосайти ов Артс («О-во искусств»). Затем эта речь была опубликована в одном из ближайших номеров журнала этого о-ва. Первые электромагниты мало походили на современные. Тогда еще не знали, что проволоку можно изолировать при помощи шелковой нитки. О клеммах также не имели понятия. Ток подводился через деревянные чашечки, наполненные ртутью. Голая проволока вокруг мягкого железа наматывалась с промежутками. Чтобы изолировать проволоку от железа, последнее покрывалось лаком.



Морзе

24 мая 1544 г. родился англичанин Вильям Джильберт (по латыни Гильберт), который является одним из основателей учения о земном магнетизме. Его книга «О магните и большом магните Земле», вышедшая в 1600 г., составила эпоху в истории изучения магнетизма. Джильберт впервые различает «электрическую силу» от «магнитной». На круглом магните, который он называет «маленькой землей» («террелой»), Джильберт показал, как должно изменяться наклонение магнитной стрелки при движении на поверхности земли. Этим опытом он впервые показал, что наклонение должно меняться на земле, увеличиваясь от экватора к полюсам. Джильберт до того увлекся своей теорией, что считал возможным по наклонению магнитной стрелки находить местонахождение корабля. В действительности, однако, если и можно это сделать (конечно, очень приблизительно), то только пользуясь магнитными картами. Первая такая карта, как известно, появилась лишь в 1700 г. Джильберт уделяет много места способам намагничивания и впервые указывает, что, направив



Рисунок, сделанный Морзе, — принцип пишущего телеграфа

во время ковки накаленный кусок железа по направлению магнитного меридиана, можно этот кусок железа намагнитить (магнитным полем земли).

Книга Джильберта не утратила своего значения даже и теперь, несмотря на то, что она вышла 330 лет тому назад.

24 мая 1844 г. была впервые передана телеграмма при помощи пишущего аппарата Морзе между городами Балтиморой и Вашингтоном (Америка). При передаче этой телеграммы впервые был применен изобретенный Морзе алфавит, который применяется и в радиотелеграфии.

29 мая 1829 г. умер Дэви, известный английский химик. Дэви путем



Гемфри Дэви (Davi) 1788—1829

электролиза впервые получил следующие химические элементы: натрий, калий, литий, магний, стронций и бор. Особенное впечатление на публику произвел натрий, который «горит даже в воде». Это был «радий» начала XIX в.



РАДИОУЗЛЫ РАСТУТ И ШИРЯТСЯ

Устройство радиоузлов находит все большее применение. Радиотрубка проникает не только в рабочую квартиру, но и избу крестьянина и колхозника. В данное время узлы имеются в ведении контроля связи: Вятский с 1 197 точками, Вожгальский показательный—374, Слободской—140, Омутнинский—132, Халтуринский—88. Всего конторой связи обслуживается 1 931 точка.

Помимо конторы связи работой по организации узлов занимаются с ячейками ОДР фабзавкомы и кооперация. В ведении этих организаций имеется до 24 узлов, более меньшего масштаба, чем у конторы связи, но эти узлы, по мере их роста, переходят в руки наркомпочтеля.

Ячейками ОДР оборудованы и функционируют узлы: на лесозаводе № 1—на 80 точек, спичфабрике «Белка»—61, Ленинском кожрайоне—74, Кожрайоне им. Коминтерна—74, на фабрике «Красный курсант»—37, Косинской бумфабрике—50, Зуевском клубе—150, Кордяжской фабрике—37, Спичфабрике «Красная звезда»—20, Кирсинском зав.—30, Совпартшколе—50, селе Верховском—67, Нагорском—28, Ильинском—57, Рабфаке—11, Карино—8, Альмеже—14, Оричах—9, Медянах—32, с.-х. коммуно им. Сталина—12, Артели Осарт—6, Афансьево 12 и т. д. В целом ряде ячейки ОДР приступают к организации узлов в селах.

Всего функционирует по округу 28 радиоузлов с 2 856 точками. В течение строительного сезона эти цифры значительно возрастут.

Рябинский

ПРИМЕРНЫЕ УДАРНИКИ

В 1928 г. и начале 1929 г. Самарскую радиовещательную станцию обслуживали 4 техника. С октября 1929 года благодаря правильному распределению технических сил радиостанцию обслуживают 2 техника. Объявив себя ударниками, техники проявили интенсивность и хозяйственный подход к переноске радиостанции в другое помещение. Вся работа по переноске была закончена в 5 дней (постройка и поднятие мачты, антенны, постройка противовеса на восьми столбах и вся внутренняя проводка с сборкой и монтировкой передатчика). Техники-ударники всю тяжесть работы по переноске перенесли на себе, чем сэкономили из отпущенных крайисполкомом 5 000 рублей на переноску 3 000 рублей.

Пример заслуживает внимания, по нему нужно равняться всем.

Самарский

1 МАЯ В СОРМОВЕ

1 мая в Красном Сормове состоялось торжественное открытие Дворца культуры, в котором будет оборудован трансляционный узел на 300 точек.



1 МАЯ В КРАСНОМ СОРМОВЕ. Слева: радиофицированный автомобиль, справа: установка «Аккорда», внизу: Дворец культуры.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Главлит № А—68695. Зак. № 980. $2^1/_2$ п. л. Гиз П. 15. № 40285. Тираж 70 000.

Типография Госиздата «Красный пролетарий», Москва, Краснопролетарская, 16

МДЗ



КАТУШКИ САМОИНДУКЦИИ
ДЛЯ
КОРОТКОВОЛНОВЫХ ПЕРЕДАТЧИКОВ

КОНДЕНСАТОРЫ ТД ДЛЯ ТРАНСЛЯЦИОННЫХ ЛИНИЙ

ДТ 0,02 мф ~250 v

ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ

ТРЕБУЙТЕ ВО ВСЕХ ГОС. И КООПЕРАТИВНЫХ РАДИО-МАГАЗИНАХ

ДЕРЖАТЕЛИ ДЛЯ КОНДЕНСАТОРОВ

ГОСИЗДАТ РСФСР | **О-ВО ДРУЗЕЙ РАДИО СССР**

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ПОДПИСКА
на самый распространенный в СССР РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЖУРНАЛ

„РАДИО ВСЕМ"

6-й год издания.

Орган Всесоюзного общества друзей радио

Выходит в свет каждые 10 дней (3 раза в м-ц, 36 №№ в год)

Ответственный редактор **Я. В. Мукомль**

Под редакцией проф. М. А. Бонч-Бруевича, инж. Г. А. Гартмана, А. Г. Гиллера, инж. И. Е. Горона, Д. Г. Лисманова, А. М. Любовича, Я. В. Мукомль и С. Э. Хайкина.

РАДИО ВСЕМ преследует цель научить всех и каждого своими силами строить радиоаппараты.

Обучает своих читателей теории и практике радиотехники, излагая теоретические и практические статьи настолько популярно, что они понятны абсолютно всем.

Обширно информирует читателей о новейших достижениях советской и иностранной радиотехники.

Систематически освещает вопросы применения радио в деле обороны страны и военизации радиолюбительства.

Уделяет большое внимание технике коротких волн, обучая читателей строить своими руками коротковолновые приемники и передатчики.

Является единственным обменным пунктом радиолюбителей-коротковолновиков в СССР между собою и коротковолновиками других стран.

Является непременным спутником каждого радиолюбителя и необходим каждому общественному работнику.

ПОДПИСНАЯ ЦЕНА

	без приложений	с приложениями
На год	6 р.	8 р. 80 к.
» 6 мес.	3 р.	4 р. 40 к.
» 3 мес.	1 р. 50 к.	—

Цена отдельного номера 25 коп.

Приложения к журналу «РАДИО ВСЕМ» на 1930 г. 12 книг по 3 печатных листа (96 стр. в каждой)

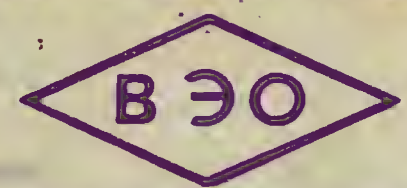
2 библиотеки «Радио всем» в издании Гиза. 1 и 2. Что такое радио. 3. Электротехника радиолюбителя, 4. Радиоакустика. 5. История радиотехники. 6. Пути радиофикации СССР. 7. Двести схем. 8. Занимательная радиотехника. 9. Техника коротких волн. 10. Короткие и ультракороткие волны. 11. Английско-русский радиословарь. 12. Немецко-русский радиословарь.

Годовые подписчики журнала, внесшие единовременно полностью подписную плату, пользуются правом подписки на все 12 книжек.

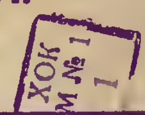
Полугодовые подписчики пользуются правом подписки только на первые 6 книжек.

ВСЕСОЮЗНОЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ПРАВЛЕНИЕ: МОСКВА,



МАРОСЕЙКА, 17.



ВЫПУСКАЕТ ДЕТЕКТОРНО-ЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК ТИПА ДЛС—2

Приемник разработан специально для приема местных радиостанций на радиорепродуктор. Прием ведется на обычный кристеллический детектор с последующим 2-х каскадным усилителем на 2-х усилительных лампах типа УО—3, что обеспечивает чистый художественный прием. Вместо ламп УО—3 могут применяться также лампы УТ—40 и УТ—1



ЦЕНА В РОЗНИЧНОЙ ПРОДАЖЕ 108 РУБ. 80 КОП.

Накал и аноды ламп питаются от выпрямителя, собранного в одном ящике с приемником и работающего от сети переменного тока 110 вольт. На кенотроне типа К2—Т приемник собран в одном изящиом ящике. Приемник исключительно удобен, так как не требует никаких дополнительных источников питания и очень прост в обращении.

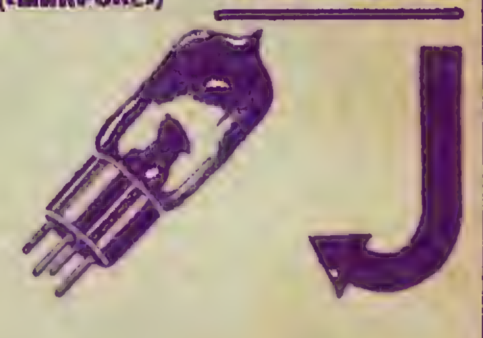
ЛАМПА УТ-40



ЦЕНА ЛАМПЫ В РОЗНИЧНОЙ ПРОДАЖЕ 3 р. 85 к.

Идя навстречу массовому потребителю, ВЭО выпустило дешевую экономичную лампу УТ-40 для усиления низкой частоты. Лампа УТ-40 дает громкий, чистый прием в последнем каскаде приемника Б. Ч. Н. и в усилении низкой частоты на приемнике ДЛС2. Для питания анода достаточно 80 вольт, таким образом возможно пользоваться выпрямителем ЛВ2 и стандартными батареями анода.

ЛАМПА ПО-23
(«МИКРОКС»)



Учитывая запросы радиолюбителей, собирающих схемы при питании анода накала переменным током, ВЭО выпущена лампа ПО-23 с утолщенной оксидиой нитью, допускающей полное питание переменным током. Особенио хорошие результаты получаются при применении ее для усиления низкой частоты.

ЦЕНА ЛАМПЫ В РОЗНИЧНОЙ ПРОДАЖЕ 10 р. 41 к.

ОПТОВАЯ ПРОДАЖА ВО ВСЕХ ТОРГОВЫХ ОТДЕЛЕНИЯХ ВЭО
РОЗНИЧНАЯ ПРОДАЖА В МАГАЗИНАХ ВЭО И КООПЕРАЦИИ

БЕСПЛАТНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ к журналу «РАДИО ВСЕМ»

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



Орган секции коротких волн (С К В) О-ва Друзей Радио СССР
Москва, Варварка, Ипатьевский пер., 14.

ГОСИЗДАТ

МАЙ 1930 г.

ВНИМАНИЕ УЛЬТРА-КОРОТКИМ ВОЛНАМ.

Работа с ультра-короткими волнами привлекает все больший и больший интерес как среди радиоспециалистов, так и среди радиолюбителей.

В этом номере «CQ SKW» мы помещаем ряд статей, которые показывают, что в деле применения ультра-коротких волн для самых разнообразных целей открываются значительные и интересные возможности.

Однако предпосылкой для действительного использования ультра-коротких волн на практике является их внимательное изучение, возможное лишь на основе массового опыта.

Известно, какую громадную роль сыграли радиолюбительские наблюдения и радиолюбительский опыт в деле изучения работы с короткими волнами. Сейчас радиотехника ждет таких же достижений от радиолюбителей и в области ультра-коротких волн.

Между тем у нас в СССР существует лишь незначительная группа коротковолновиков, которые занимаются ультра-коротковолновой работой.

Многие думают, что работа с ультра-короткими волнами настолько сложна и требует настолько точного изготовления приборов, что не под силу радиолюбителю.

Однако это не так. Товарищи, имеющие уже достаточный опыт в работе с короткими волнами, смогут добиться успехов и в ультра-коротковолновой работе. Понятно, если работа будет вестись сообща, если при СКВ будет организована коротковолновая группа, которая будет вести коллективную разработку вопросов ультра-коротковолновой работы, то здесь возможностей представится еще больше как в смысле снабжения аппаратурой, так и в смысле обмена опытом.

При ЦСКВ организована уже ультра-коротковолновая подсекция, задачей которой является развитие ультра-коротковолновой работы местных СКВ и систематизация опыта местной работы.

ЦСКВ считает необходимым, чтобы местные секции приступили в свою очередь к организации кружков по изучению ультра-коротких волн и начали практическую ультра-коротковолновую работу.

Материал, помещаемый в CQ SKW, будет давать руководящие технические указания в этой области.

Несомненно, что ультра-короткие волны открывают во многих областях связи чрезвычайно заманчивые перспективы и являются чрезвычайно благодарным объектом работы для коротковолновиков СССР.

Итак, внимание ультра-коротким волнам.

ПЕРСПЕКТИВЫ УЛЬТРА-КОРОТКИХ ВОЛН

М. А. Бонч-Бруевич

Быстрое развитие коротковолновой техники, которое уже в настоящий момент позволяет смотреть на это средство связи не только как на средство, конкурирующее с длинными волнами, но и значительно превосходящее их в смысле дальности, устойчивости и надежности, вызвало во всем мире значительный рост коротковолновых установок. Поэтому можно предвидеть, что в самое ближайшее время в отношении коротких волн в эфире наступит величайшая теснота, и дальнейшее развитие числа станций этим самым будет приостановлено. В поисках за расширением возможностей в этом смысле внимание невольно останавливается на применении для связи ультра-коротких волн. Это находит себе отражение в многочисленных работах, касающихся ультра-коротких волн, которые последнее время появляются в заграничной технической литературе. Состоявшееся только-что в Ленинграде расширенное совещание лабораторий связи по вопросу об ультра-коротких волнах впервые поставило вопрос о серьезном техническом применении у. к. в. для связи и констатировало, что эта отрасль уже вышла из своего младенческого периода, из периода чисто физических исканий, и вступает в этап технического осуществления.

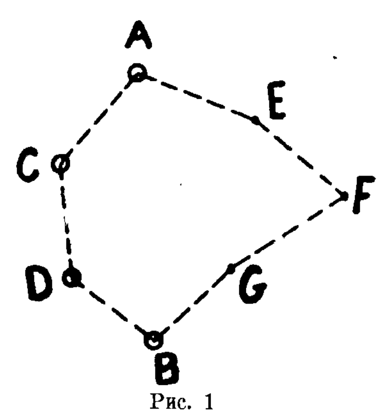


Рис. 1

Особенностью ультра-коротких волн, как известно, считается их распространение только в пределах так называемой «визуальной дальности». Другими словами две станции, которые хотят сообщаться, при помощи у. к. в., должны видеть друг друга. Всякое препятствие, разделяющее их, явится и препятствием для прохождения у. к. в., если оно способно вызвать их поглощение.

Опыты, которые были оглашены на упомянутом совещании, а также некоторые литературные данные показывают, однако, что это не совсем так. В частности связь оказывается возможной на расстоянии до 100 километров при незначительном поднятии приемной или передающей станции над горизонтом, причем на эту связь почти не оказывают влияния преграды, образуемые например строениями или лесами.

Кроме того во многих опытах обнаружено стремление ультра-коротких волн загибаться, следя за земной поверхностью хотя и в очень незначительных пределах.

Будущее ультра-коротких волн, как средства связи на ближние расстояния, не подлежит сомнению. Уже сейчас можно предвидеть, что в этом смысле они явятся прекрасным средством для сообщения, например, внутри колхозов и, после некоторой проработки, для всякого рода вспомогательной службы, как например для связи радиовещательной станции со своей студией и для связи между всякого рода подвижными объектами, удаляющимися один от другого на относительно небольшие расстояния. Уже здесь открываются широкие перспективы для нашего радиолюбительского движения.

Возможно, что дальнейший путь их развития пойдет в направлении организации

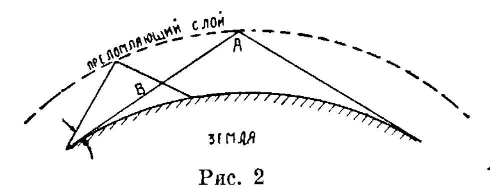


Рис. 2

линий дальней связи с переприемом и трансляцией. Таким образом, если станция А хочет сообщаться со станцией В, то она может это сделать или через станции С и D (рис. 1), или через станции Е, F, G. Такого рода связь может иметь даже значительные преимущества в смысле отсутствия подслушивания и отсутствия помех со стороны других корреспондентов.

Из тех опытов, которые произведены до сих пор, следует, что расстояние между такими отдельными транслирующими пунктами может достигать 100—150 кило-

метров при ровной местности, если антенны подняты на некоторую высоту над землей. В случае горной местности связь оказывается возможной на много сотен верст не только потому, что вершины гор дают большой кругозор, но также вследствие различного рода отражений, которые позволяют лучу, направленному с передающей станции, достигать приемной станции не прямым путем, а после нескольких отражений по некоторой ломаной или зигзагообразной линии.

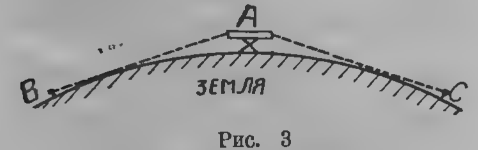


Рис. 3

Для увеличения дальности без применения трансляции возможно также применение особых, искусственно изгибающих луч, сооружений ввиде системы проводов, определенным образом настроенных и расположенных, которые, не задерживая луча, изменяют его направление, как это например показано на рис. 2, где в точке А показана такого рода установка, позволяющая осуществить связь между точками В и С.

В настоящей заметке мы хотели бы особенно обратить внимание радиолюбителей еще и на совершенно другую сторону дела, а именно на недоказанность невозможности сообщаться при помощи ультра-коротких волн при известных условиях на очень большие расстояния.

Для того, чтобы дальнейшее стало ясным, напомним, почему ультра-короткие волны в настоящее время не могут применяться наравне с короткими волнами.

Как известно, на некоторой высоте над поверхностью земли, приблизительно между 100 и 400 *км* днем и между 400 и 800 *км* ночью имеются слои, содержащие большое количество свободных электронов, освобожденных солнечным светом и другими типами излучений. Эти электроны и являются причиной преломления электромагнитных волн в атмосфере. Законы этого преломления таковы, что чем к о р о ч е применяется волна, тем м е н ь ш е преломление. С другой стороны, чем сильнее ионизация слоя, т. е. чем больше электронов в каждом кубическом сантиметре содержит газ, тем это преломление больше. Для того, чтобы вернуть электрическую волну обратно на землю, ее, очевидно, приходится тем меньше изгибать, чем более полого она направлена по отношению к земле. Таким образом, если сравнить волну А (рис. 3), направленную с передающей станции В параллельно горизонту, и волну В, направленную под углом θ к горизонту, то очевидно, что вторая волна должна быть изогнута гораздо больше, чем первая. Самой короткой волной, на достаточный загиб которой в земной атмосфере возможно рассчитывать, является волна 8,6 *м*. Она испытывает достаточное преломление при условии самой сильной ионизации атмосферы, т. е. в дневное летнее время и при высоком солнце. Как только освещение ослабевает, преломляемость делается недостаточной и она уходит за пределы атмосферы так, как это показано на рис. 4. Эта волна и при самом сильном солнечном освещении может преломиться только в той своей части, которая отправляется параллельно земле. Всякий другой луч, имеющий с землей хотя бы самый незначительный угол, не может испытать достаточного преломления. В ночное и зимнее время самой короткой волной, которая может преломляться, является волна 18 метров; все более короткие за недостатком ионизации уйдут за пределы

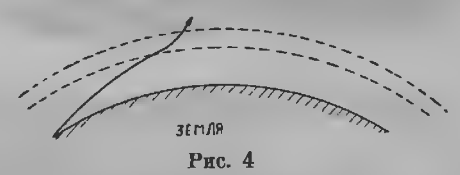


Рис. 4

атмосферы. Понятно, следовательно, что волны 6,5 и 3 *м* не имеют никаких шансов остаться в пределах земной атмосферы, если не произойдет какого-нибудь исключительного события, которое увеличит ионизацию атмосферы в несколько раз. Последние наблюдения над прохождением коротких волн установили, что на приемной станции часто получается повторный приход сигналов, носящий название «эхо», причем эти повторные сигналы запаздывают относительно основных сигналов на чрезвычайно большие промежутки времени, исчисляемые не только десятыми долями секунды, но целыми секундами и минутами. Совершенно так же, как, зная скорость распространения звука в воздухе, можно по времени, которое требуется для прохода звука до поверхности, дающей эхо, установить, каково расстояние до этой поверхности, в случае электрического эха можно установить расстояние до поверхности, отразившей электрическую волну. Таким образом в настоящее время установлено, что некоторые сигналы возвращаются на землю, будучи отражены от такой-то области, находящейся на расстоянии 1 500 *км* от земли. В других случаях наблюдалось отражение от областей в 30 000 *км* от земли. Наконец, в третьих, наблюдались сигналы, которые должны были пройти от земли расстояние не меньше 160 000 000 *км* прежде, чем они возвратились обратно. Таким образом вне земной атмосферы в самой солнечной системе имеются неизвестные нам области, в которых скопление электронов столь высоко, что они способны отражать короткие волны при весьма невыгодных углах падения. Можно сделать некоторые предположения относительно природы по крайней мере некоторых из этих областей. В частности известно, что солнце является мощным источником электронов, которые оно производит подобно накаленному волоску в катодной лампе. Та часть электронов, которая летит по направлению к земле, под действием магнитного поля земли испытывает отклонение, заставляющее электроны искривлять свои пути и попадать преимущественно в полярные области. Это и является одной из причин северных сияний. Такое искривление путей легко может быть обнаружено на опыте. Если подвергнуть бомбардировке электронами намагниченный стальной шар, покрытый флуоресцирующим составом, электронный поток, попадая на такой шар, заставляет флуоресцировать его полярные области, оставляя темными области экватора. Такого рода опыты с большой убедительностью подтверждают вышеупомянутое объяснение северных сияний. Очевидно, что в результате действия земного магнитного поля экваториальная область и область средних широт остаются лишенными электронов и в пространстве над землей образуется терроидальная форма «электронный шалаш», который и может служить одной из причин для отражений. Можно ли в этом случае утверждать, что волна 6,8 *м* окажется такой же критической волной, как и в условиях земной атмосферы? Конечно, нет. Наоборот, все шансы за то, что и волна, более короткая в известных условиях, может испытать отражение в различных электронных слоях нашей солнечной системы и при определенных счастливых обстоятельствах снова вернуться на землю. Имеются сведения, что в Америке наблюдалась связь между станциями на расстоянии свыше 1 000 *км* при работе 3-метровой волной. Пройдет конечно не мало времени, прежде чем такие сообщения станут возможными. Возможно, что технике удастся преодолеть «капризы природы» здесь так же, как она уже преодолела их в отношении коротких волн.

Однако самое главное во всяком деле—это его начало. В настоящее время чрезвычайно важно хотя бы в виде отдельных отрывочных наблюдений установить реальную возможность получения подобного рода сигналов, и здесь открывается огромное поле деятельности для нашего радиолюбительства. Подобно тому, как короткие волны были в свое время «открыты» радиолюбителями, благодаря возможности массового эксперимента, так и в отношении ультра-коротких волн первые шаги вряд ли могут быть сделаны без применения массового опыта. Мы рассчитываем, что наш призыв в этом смысле не останется бесплодным. В этом номере мы даем несколько статей, относящихся к ультракоротким волнам, и предлагаем нашим читателям обменяться с нами тем опытом, который уже в настоящее время они имеют в этом направлении.


Радиостанция 2he RK 1337, С. Афендиков.

Тов. коротковолновики, редакция ждет от вас статей, заметок и фотоснимков о вашей работе и о достижениях.

Остроумов Б. А.

ОСОБЕННОСТИ НАПРАВЛЕННОГО ИЗЛУЧЕНИЯ УЛЬТРА-КОРОТКИХ ВОЛН

(Опыты проф. Уда)

Ультра-короткие волны, т. е. волны длиной в несколько метров, не употребляются в настоящее время для связи на большие расстояния. Причиной этого является чрезвычайно сильное затухание их уже на сравнительно небольших расстояниях от передатчика. Затухание это обусловливается поглощением энергии различными проводниками, находящимися по соседству с передатчиком и по пути распространения волн. Дело в том, что вследствие громадной частоты таких электромагнитных колебаний индуктивное действие их чрезвычайно сильно, т. е. они возбуждают в проводниках весьма большие электродвижущие силы индукции, а следовательно и значительные индуктивные токи. Если сопротивление этих случайно попавших в сферу излучения проводников значительно, то они просто поглощают энергию на свое нагревание, если же мало, то, помимо поглощения энергии, индуктивные токи достигают такой силы, что сами проводники делаются источниками излучения и подобно антеннам начинают влиять на направление излучений передатчика. Особенно ярко обнаруживается это тогда, когда такие проводники оказываются настроенными в резонанс с падающими на них электромагнитными волнами.

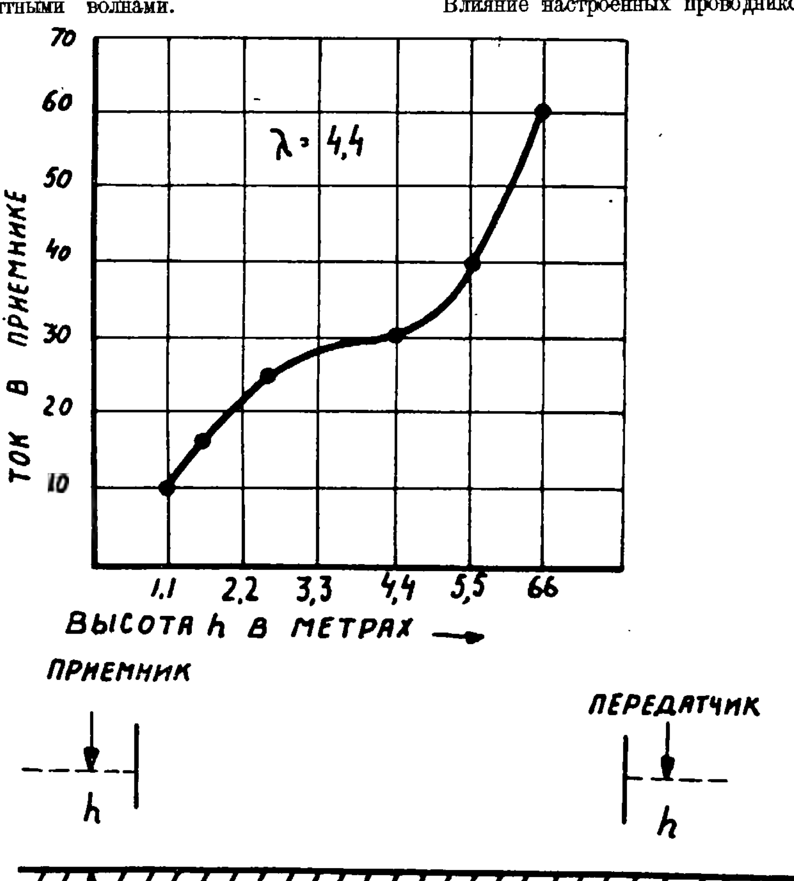


Рис. 1.

Таким образом с переходом к ультракоротким волнам в работе передатчика начинают принимать участие все окружающие его предметы самым причудливым образом, поглощая, отражая и искривляя направление излучения.

Весьма поучительными являются поэтому опыты, произведенные японским профессором Уда в Токио, доложенные впервые на международном тихоокеанском радиоконгрессе. Он получал при помощи обычного ламповго генератора волны, длиною примерно от 4 до 2 метров и исследовал направленное излучение, пользуясь обычными рефлекторами, состоящими из настроенных проводников, помещенных за антенной. В качестве индикатора в приемнике у него служил термоэлемент, позволявший довольно точно учитывать величину принимаемой энергии.

Прежде всего результаты измерения тока в приемнике ярко обнаружили влияние поглощения излучения в земле. Чем ближе к поверхности земли находились передатчик и приемник, тем сила приема оказывалась слабее. Земля в этом случае действовала как проводник с большим сопротивлением, поглощающий значительную долю излучаемой энергии. Результаты измерений представлены на рис. 1, который соответствует вертикальной антенне. Для антенны горизонтальной получается аналогичная картина.

Влияние настроенных проводников особенно ярко обнаружилось в опытах проф. Уда с устройством так называемого «канала для излучения» из ряда прямолинейных медных стержней, настроенных почти на ту же частоту, как сам передатчик и размещенных перед ним в ряд на расстоянии близком к ½ волны, по тому направлению, куда желательно направить излучение.

Индуктивное действие передающей антенны возбуждает весьма интенсивные электрические колебания в ближайших к ней стержнях, эти последние вызывают колебания в следующих и так далее. Энергия бежит от передатчика вдоль ряда стержней, не рассеиваясь в стороны, потому что такая система проводников представляет собой не что иное, как сложную антенну с переменными фазами, которая не раз была описана в «Радио Всем» и которая обладает свойством направлять излучение весьма узким пучком только вдоль своей плоскости. От обычных переменнофазных антенн эта группа проводников, называемых проф. Уда «директорами», отличается только тем, что вся она со всеми своими элементами возбуждается только через индукцию от передатчика, а не питается специальными устройствами (напр., системами Лехера), подводящими энергию к каждому настроенному ее элементу отдельно. Поэтому (а это можно доказать математически) отдельные стержни ее должны быть для наилучшего действия настроены на волну немного более короткую, чем волна самого передатчи-

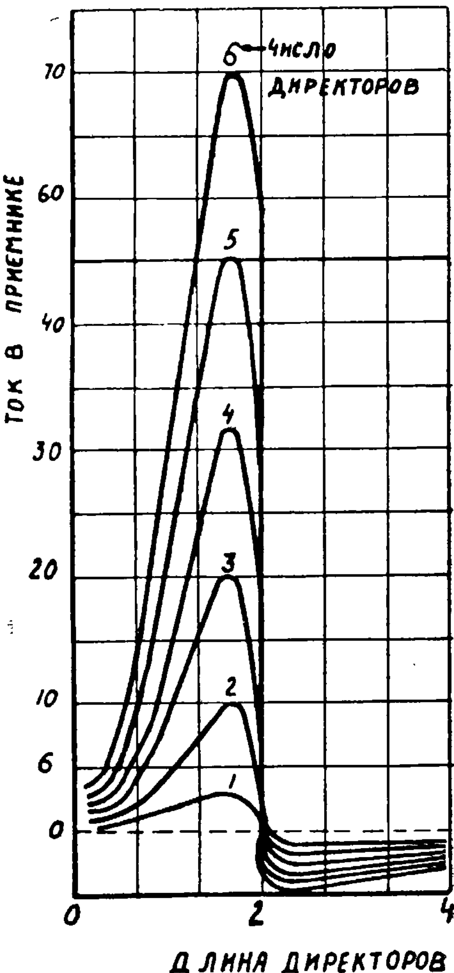
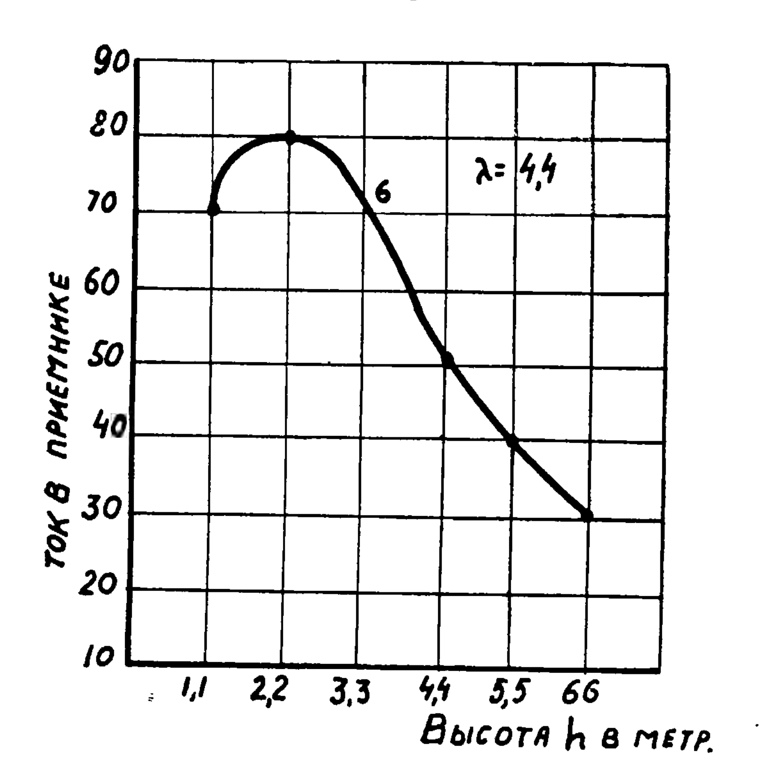


Рис. 3

ка, и расположены на определенном расстоянии друг от друга. Настройку произвести нетрудно, укорачивая стержни и подбирая их длину для



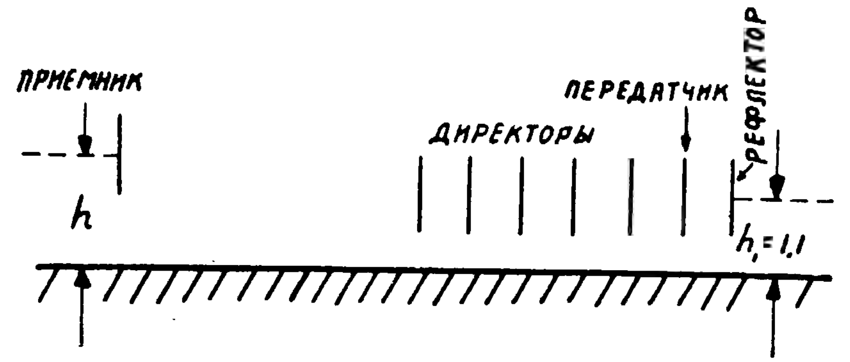


Рис. 2.

получения максимального эффекта. Насколько получаемая таким образом концентрация энергии по линии «директоров» увеличивает эффект в приемнике и в сколь узком пучке она концентрируется, показывает сравнение рисунка 1 с рисунком 2. На последнем видно, что

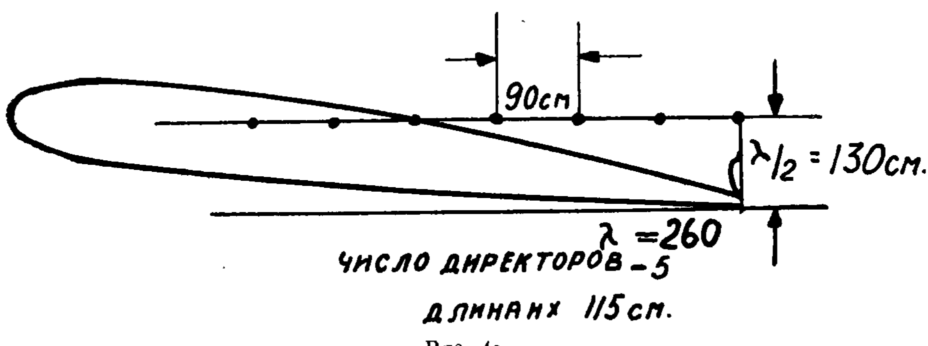


Рис. 4а

поднимание приемника над землей, выдвигающее его из средней части пучка, ослабляет прием.

Рисунок 3 наглядно показывает влияние числа «директоров» и их настройки на концентрацию энергии в пучке. Возрастание силы приема с числом «директоров» наводит на мысли о возможности направленной передачи энергии ультракоротких волн—не путем свободного излучения ее, а путем перебрасывания от одного изолированного проводника к другому, вдоль сколь угодно длинного ряда их. Это должно довести до минимума потери энергии, вследствие поглощения в воздухе и требует только применения в качестве «директора» проводников с весьма малым сопротивлением, чтобы в них и ваттные потери (на джоулево тепло) были минимальные.

Интересно проследить влияние земли на такое своеобразно направленное излучение. Проф. Уда проделал ряд следующих опытов в этом направлении. Он взял горизонтальную антенну и ряд горизонтальных «директоров», укрепленных на длинном деревянном шесте, перпендикулярно к нему. Шест можно было направлять под любым углом к поверхности земли и обследовать распределение излучения по разным направлениям от передатчика.

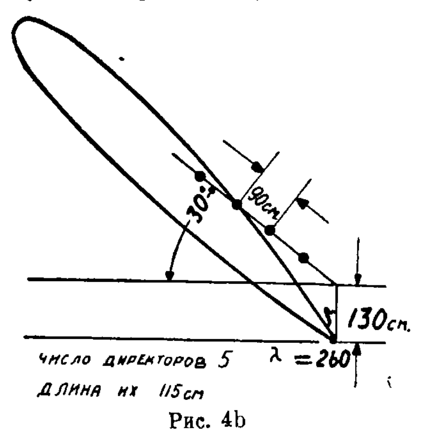


Рис. 4b

Только для этой цели пришлось взять еще более короткие волны, длиной всего в 2,6 метра, чтобы сделать все сооружение менее громоздким. Результаты опытов изображены на рис. 4. На нем ясно видно, что направление главного потока энергии не совпадает с направлением линии «директоров», но направлено круче к поверхности земли. Это явление всецело объясняется влиянием на направление излучения тех токов, которые возникают в земле под влиянием электрических колебаний в системе проводников. Оно до известной степени может служить даже мерой проводимости почвы для таких ультра-частых колебаний. Ведь если бы земля была идеальным проводником, то можно было бы вычислить, насколько она должна была бы отклонить главный поток энергии от направления сложной антенны. Тогда, сравнивая направление потока энергии, полученное на опыте, с направлением, вычисленным для идеально проводящей земли, можно было бы судить об электрических свойствах почвы.

Конечно, даже при уменьшении длины волны до 2 метров, устройство длинных рядов «директоров» остается чрезвычайно громоздким, и проф. Уда и его сотрудники предприняли ряд дальнейших опытов, направленных к уменьшению длины волны. Так как устройство ламповых генераторов обычного типа встречает при этом неизбежно громадные трудности, то им был предложен новый способ генерации ультра-коротких волн с помощью магнетронов Гулла, позволявший получить интенсивные устойчивые волны сначала всего в несколько десятков сантиметров, а потом довести их даже до нескольких сантиметров. С волнами в 41 *см* он обследовал возможность связи при помощи направленной системы «директоров» на таком расстоянии, на котором обычно рассеянное излучение целиком поглощалось в воздухе. При этом удалось установить связь на расстоянии 1 километра с модуляцией в 1 000 периодов, пользуясь в качестве приемника ламповым детектором по простейшей схеме Баркгаузена.



Генератор ультра-коротких волн.

Способов возбуждения незатухающих колебаний ультра-высокой частоты (ультра-коротких волн) много. Различие в этих способах основано на различии тех режимов, той обстановки, в которых работает возбуждающая колебания катодная лампа. Но даже если остановиться на наиболее изученном способе возбуждения колебаний посредством катодной лампы,—когда на анод подается какое-то высокое напряжение, а сетка соединяется с катодом или имеет близкий к катоду потенциал,—то и этот один способ осуществляется посредством различных схем. Эти схемы, названные по именам их авторов схемами Мени, Хольборна и др.,

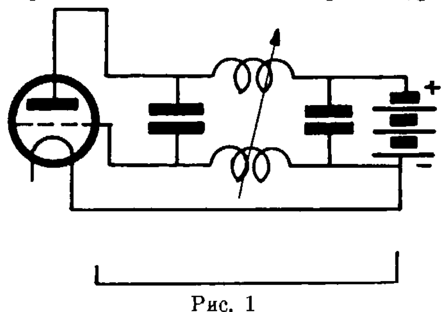


Рис. 1

отличаются друг от друга конфигурацией проводов и распределением зарядов по проводам схемы. Причиной этого обстоятельства является тот факт, что размеры катодной лампы и даже соединительных проводов сравнимы с длиной волны, т. е. время, в течение которого электромагнитное возмущение распространяется по электродам лампы и вводам, вполне сравнимо с периодом колебаний ультра-высокой частоты, генерируемой схемой. Поэтому конфигурация проводов и выполнение монтажа приобретают решающее значение, а группировка приборов по способу выполнения монтажа вылилась в резкое различие между вышеприведенными «схемами».

Ниже мы разберем одну схему генератора для ультра-коротких волн, которая может также служить и для приема этих волн и которая может быть использована при всех не слишком густосеточных лампах, где другие схемы могут дать иногда и лучший результат. Также она может с успехом применяться при двухсеточных лампах микро ДС, включенных по схеме экранирования анода.

Эта схема по идее ближе всего подходит к трехточечной схеме генератора (рис. 1) и получается из нее путем уменьшения емкости конденсатора до пределов собственной емкости катушки и уменьшения самоиндукции этой катушки до самоиндукции двух металлических прутков (рис. 2). Таким образом колебательный контур теряет характерные для обычного контура сосредоточенные емкость и самоиндукцию и превращается в участок лехеровой системы с распределенными по ней самоиндукцией и емкостью. Эта лехерова система сравнительно слабо нагружена на конце емкостью сетка-анод лампы (а иногда и емкостью дополнительного небольшого переменного конденсатора настройки); эта емкость обычно составляет лишь часть распределенной емкости. Большой конденсатор С остается в схеме и служит для блокировки батареи и шнуров питания. В отношении токов высокой частоты он играет роль мостика, включенного в пучность тока лехеровой системы. Распределение потенциала по обоим проводам лехеровой системы схематически показано на рис. 3: разноименные пучности напряжения располагаются на электродах лампы—аноде и сетке.

Конструктивное осуществление этой схемы в целом не сложно, оно сводится к закреплению в изоляторах токонесущих проводов вблизи пучности тока и к надежному присоединению этих проводов к электродам лампы.

Оба провода лехеровой системы—сеточный и анодный—должны обладать очень малым сопротивлением, поэтому их надо выбирать очень толстыми (порядка 5 миллиметров в диаметре и больше); можно также сделать их из медной трубки, так как токи ультра-высокой частоты распределяются исключительно в поверхностном слое металла. В случае круглого сечения проводов можно рекомендовать расстояние между проводами в пределах от двух до четырех диаметров просвета (от 3 до 5 диаметров между осями проводов); такое соотношение расстояний и диаметров изображено на рис. 4, где в масштабе вычерчены провода лехеровой системы в разрезе для частного случая, когда их диаметр 5 *мм*, а расстояние (просвет между ними) трехкратное. Если мы провода расположим ближе, то чересчур возрастет распределенная емкость и убавится распределенная самоиндукция, что затруднит возникновение колебаний. Если разнести провода слишком далеко, то сильно возрастет сопротивление излучения той рамки, которую, в сущности, представляет этот участок лехеровой системы, что в свою очередь затруднит возникновение колебаний. Оптимальное расстояние лежит в вышеуказанных пределах.

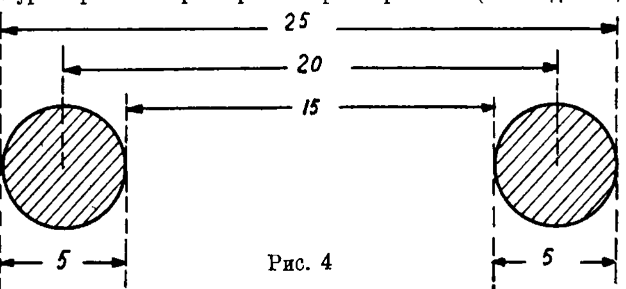


Рис. 4

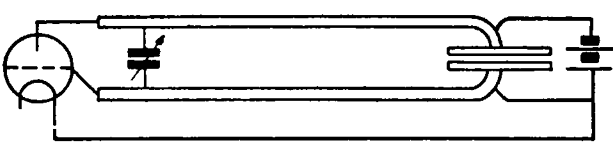


Рис. 5

Для настройки генератора на данную волну и для изменения этой настройки может служить небольшой конденсатор, включаемый параллельно участку сетка-анод лампы (рис. 5).

Можно наметить и другие способы изменения настройки генератора, воздействующие, например, на самоиндукцию контура; но существует способ, особенно удобный в данных условиях и при описываемой схеме. Этот способ поясняется рис. 6. Представим себе участок лехеровой системы, имеющий на обоих концах по переменному конденсатору (C_1 и

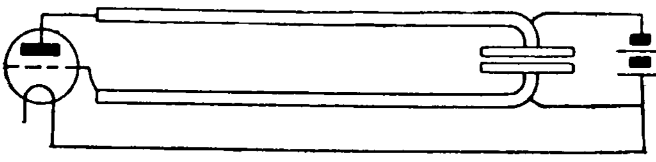


Рис. 2

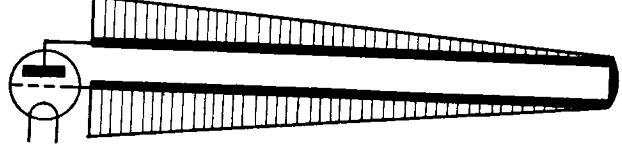


Рис. 3

C_2); очевидно, что мы можем разбить нашу лехерову систему на два участка линией *а—б* так, что оба участка (каждый со своим конденсатором) будут настроены на одну волну. Если конденсатор C_1 меньше C_2, то прилежащий к нему участок будет соответственно больше.

При изменении емкости конденсатора C_2 меняется соотношение между длинами прилежащих условных участков, а потому меняется и длина волны, при чем большему значению конденсатора C_2 соответствует и большая длина волны системы. На рис. 6 нанесено распределение зарядов на такой сдвоенной системе, подобно тому, как на рис. 3 нанесено распределение зарядов на одинарном участке. В применении к ламповому генератору схема рис. 6 преобразуется в схему рис. 7. Существенным в этой схеме является присоединение проводов питания (в точках *а* и *б*). Эти точки определяются подбором, причем при некоторой средней волне они точно совпадают с соответствующими точками (пучность тока, узел напряжения) схемы рис. 6. При более длинной волне (при большем значении емкости переменного конденсатора C_2) пучность сдвигается к переменному конденсатору, подводящие проводники *а* и *б* выходят из нее в одну сторону; при более короткой волне они выходят из пучности в другую сторону. Поэтому, чтобы они не вносили больших нарушений в колебательный процесс, необходимо, чтобы они служили дросселями, принимающими в себя очень малые токи сравнительно с токами в лехеровой системе. Для этого при более длинных ультра-коротких волнах, метров от 4—5 и выше, полезно применять именно небольшие дросселя, непосредственно прикрепленные к проводам лехеровой системы, как это показано в сеточном проводе при точке *б*. При более коротких волнах бывает достаточно самоиндукции одних прямолинейных проводов, чтобы достичь той же цели. Во всяком случае изготовление и подбор этих дросселей из одного—полутора десятков витков диаметром 1—2 *см* не сложен, но следует учесть то обстоятельство, что при больших дросселях схема «склонна рассматривать» этот дроссель как самоиндукцию колебательного контура и дает поэтому вместо ультра-короткой волны паразитное колебание на более длинной волне. Поэтому во время подбора дросселей необходимо одновременно вести контроль получающейся волны.

Что касается величины конденсатора настройки, то удобным значением максимальной емкости следует считать 50—100 *см*. При этом, чем меньше будет начальная емкость его, тем больший диапазон он перекроет.

Рис. 6

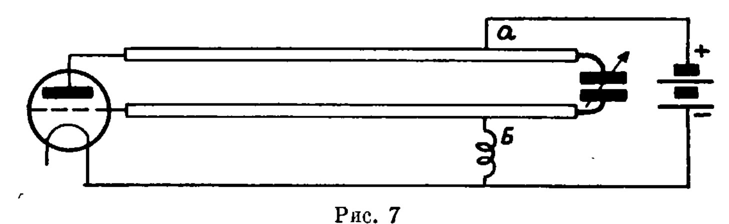


Рис. 7

Связь генератора с антенной осуществить проще всего посредством витка, располагаемого вблизи пучности тока на лехеровой системе. Однако этот простейший способ и наименее совершенный, так как ничтожное дрожание этого витка весьма сильно влияет на длину волны генератора, особенно если антенна близка к резонансу.

Второй способ предпочтительно применяется при простейшей антенне—одинарном проводе длиной в полволны. Заключается этот способ в том, что этот провод располагают перпендикулярно к лехеровой системе и одним концом присоединяют к какой-то точке на лехеровой системе генератора (рис. 8). В силу такого присоединения этому концу сообщается то же переменное напряжение, которое соответствует данной точке генератора (согласно рис. 6). Поэтому и на самом проводе-антенне появляется некоторое распределение напряжения, как это показано на рис. 8.

Длину этого провода надлежит выбрать так, чтобы на нем укладывалась половина средней волны; при изменениях емкости переменного конденсатора эта волна будет меняться и в антенне, причем ее излучающие свойства, как известно, меняются при малых изменениях волны не сильно.

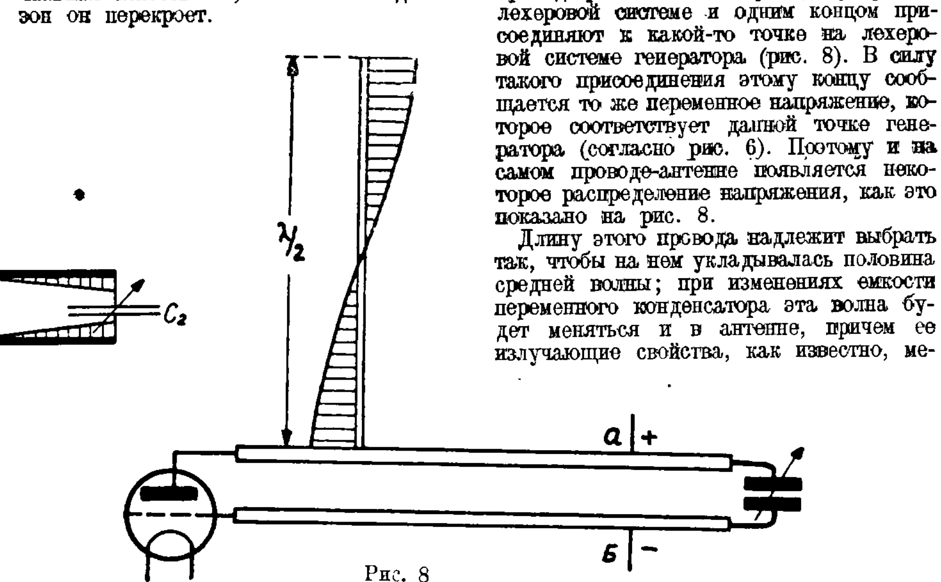


Рис. 8

Особенно ценным свойством этого способа связи антенны с генератором является возможность менять силу тока в этой антенне и в частности выбирать эту силу тока максимальной; тогда и излучаемая этой антенной мощность будет максимальная.

Смысл этого подбора условий для максимальной излучаемой мощности сводится к тому, что если антенна присоединяется слишком близко к точке *а*, то ее концу сообщаются и слишком малые колебательные напряжения. Если же она присоединена слишком близко к аноду, то излучаемая ею мощность так нагружает генератор, что он «садится», и колебания в нем срываются. Среднее наивыгоднейшее положение определяется на опыте.

А. Б.

Б. Остроумов

ПОЛУЧЕНИЕ УЛЬТРА-КОРОТКИХ ВОЛН БЕЗ ПОМОЩИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ НА СЕТКУ

Получение незатухающих колебаний ультра-высокой частоты (ультра-коротких волн, длиной менее метра), при помощи электронных ламп в схемах обычного типа встречает почти непреодолимые трудности, потому что размеры электродов лампы и внутренняя емкость между ними оказываются чересчур большими по сравнению с элементами соответствующих контуров. Только специальные весьма тщательно собранные схемы и специальные коротковолновые лампы дают еще возможность надеяться на дальнейшее укорочение волны.

Для получения волн всего в несколько сантиметров нужно искать совершенно иных способов включения электронной лампы, позволяющих обойти указанное затруднение.

Наиболее старым и в настоящее время наиболее изученным из таких способов возбуждения колебаний следует считать способ Баркгаузена и Курца. Он основан на возбуждении колебания не в колебательных контурах, связанных с лампами, а внутри самой лампы, в объемном заряде электронов вокруг сетки. Настроенные контура вне лампы в этом случае испытывают лишь вынужденные колебания, у которых при настройке их в резонанс с внутриламповыми колебаниями достигает максимума амплитуда, но которые сами не могут оказать значительного влияния на эти колебания и в частности почти не изменяют их частоты. Колебания Баркгаузена возникают в обычной лампе, когда на сетку мы зададим значительный положительный потенциал, а на анод отрицательный. Тогда явления, происходящие в лампе, можно будет грубо представить себе в такой форме. Электроны, образующие объемный заряд, содержащий довольно большое количество электричества, в первый момент целой тучей двигаются сквозь положительно заряженную сетку и экранируют ее от анода. Затем, замедлив свое движение под действием отрицательного заряда анода, они возвращаются назад, но вновь по инерции минуют сетку и приближаются, уплотняясь все более и более к нити. Когда их живая сила будет целиком израсходована, они вновь устремляются к аноду, и процесс повторяется тем же порядком. Объемный заряд как бы дышит сквозь сетку и

возбуждает в ней и в цепи анода электрические колебания той же частоты. Очевидно, что частота таких пульсаций объемного заряда обусловливается главным образом той скоростью, с какой движутся отдельные электроны, т. е. величиной разностей потенциалов между сеткой и нитью и между сеткой и анодом. Чем больше эти разности, тем быстрее будут двигаться электроны, чем чаще будут пульсации объемного заряда, тем короче будет волна.

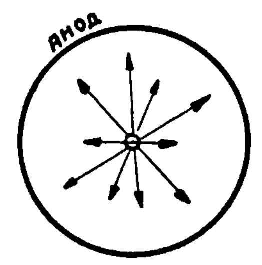
Опыт в общих чертах подтвердил эти выводы, вытекающие из намеченной нами грубой картины явлений при указанном режиме лампы—можно при достаточном повышении разности потенциалов довести длину волны до 40 сантиметров и даже сделать ее еще меньше. Однако более детальное исследование явлений показало, что на самом деле оно далеко не столь просто. Достаточно указать, например, что колебательные контура в цепях анода и сетки, особенно если настроить их в резонанс с полученными колебаниями, должны значительно влиять на потенциалы анода и сетки, следовательно и на все течение процесса. Поэтому некоторые авторы высказывали не раз сомнения в правильности приведенного выше объяснения генерации внутриламповых колебаний, отрицая даже самую возможность самостоятельного возникновения пульсаций объемного заряда.

С этой точки зрения большой интерес представляют новые контрольные опыты Хольмана с возбуждением таких колебаний в лампах без анода, а с одной сеткой. Анодом служат в этом случае стеклянные стенки баллона, которые заряжаются отрицательно электронами, пролетевшими сквозь сетку. По сравнению с обычной лампой, поэтому лампа Хольмана имеет диаметр анода чрезвычайно большой по сравнению с диаметром сетки, и тормозящее его действие на объемный заряд оказывается значительно ослабленным. В результате, расстояние, которое могут электроны пролетать, после проникновения сквозь сетку до начала своего обратного движения, будет тем больше, чем выше потенциал сетки, а следовательно мы в праве ожидать и увеличения промежутка времени, необходимого для совершения полного колебания. Иначе говоря, с увеличением потенциала сетки волна должна удлиняться, а амплитуда ее увеличивается. Опыт вполне подтвердил правильность этих предположений и теперь можно считать установленным, что в лампах с узкими анодами, близкими к сеткам, от повышения потенциала на сетке волна Баркгаузеновских колебаний укорачивается, в лампах же с весьма широкими анодами, не стесняющими пульсации объемного заряда, от той же причины волна должна удлиняться.

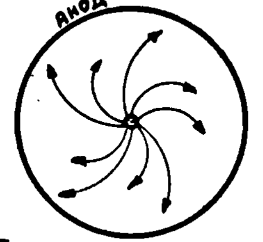
Таким образом, предположение о генерации колебаний внутри лампы без колебательных контуров, повидимому, подтверждается. Еще большее подкрепление получает эта гипотеза при рассмотрении колебаний объемного заряда в магнетроне, исследованных японскими учеными У д а, Я г и и О к а б и. Они получили этим путем рекордные волны длиной всего 5,6 *мм*. (Самые короткие незатухающие волны, которые до сих пор указаны в литературе!)

Успех этих опытов обусловливается тем, что в магнетроне нет сетки, которая несомненно должна мешать колебаниям объемного заряда, вынужденного проникать сквозь ее отверстия.

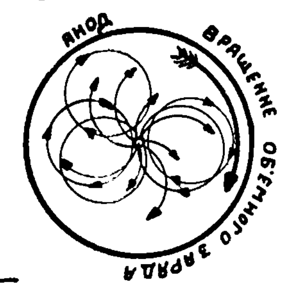
Роль сетки в магнетроне играет направленное по оси анода магнитное поле, управляющее потоком электронов, летящих с нити на анод; как известно, при этих условиях электроны не могут уже лететь прямо по радиусам с нити на анод, а искривляют свой путь над действием магнитного поля и движутся по



I МАГНИТН ПОЛЯ НЕТ



II СЛАБОЕ МАГН. ПОЛЕ



III СИЛЬНОЕ МАГН ПОЛЕ

спиралям, тем более крутым, чем сильнее магнитное поле. Усиливая последнее, мы можем даже совсем прекратить доступ электронам на анод и прервать анодный ток. Электроны тогда будут образовывать плотное электронное облако, вращающееся около нити и своим объемным отрицательным зарядом будут экранировать нить от действия положительного заряда анода, как делает это отрицательно заряженная сетка. Понятно, что для получения такого эффекта нужно магнитное поле тем сильнее, чем выше потенциал на аноде. При достаточном повышении напряжения на аноде и увеличении магнитного поля объемный заряд приходит в такое же неустойчивое состояние, как в электронных лампах Баркгаузена, и начинает пульсировать, порождая весьма частые электрические колебания, которые могут раскачать колебательный контур, включенный в цепь анода, настроенный в резонанс.

Действительно вращающееся вокруг нити облако электронов совершенно аналогично электрическому току, движущемуся по витку проволоки, и притом направленному так, что он ослабляет действие магнитного поля, создавая свое магнитное поле обратного направления. Поэтому как только скорость вращения и плотность объемного заряда достаточно возрастут, как только поле внутри его перестанет удерживать электроны в том же объеме, они начнут разлетаться, начнут достигать анода, плотность заряда уменьшится, его магнитное поле ослабнет и внешнее магнитное поле начнет вновь стягивать электронное облако к нити.

Иначе говоря здесь образуются все условия, необходимые для пульсации объемного заряда, подобные колебаниям Баркгаузена.

В журнале Proceedings of Institute of Radio Engeners К. О к а б и дает математическую теорию этих колебаний и результаты проверки ее на опыте. Его результаты можно изобразить в виде таблицы, соответствующей тем магнетронам, которыми он располагал.

Таблица I

Напряжение на аноде Va	Ток в обмотке магнетрона Jн	Управляющее магнитное поле H (в гауссах)	Ток анода Ja	Длина волны в *см*: λ_0 На опыте	λ_0 Вычисленная	
900	1,1	1 155	0,6	11,5	11,2	Магнетров с диаметром анода. 3,5 *мм*
1 000	1,75	1 835	0,3	8,5	7,1	
1 120	1,95	2 047	0,33	7,2	6,4	
1 20	2,18	2 289	0,27	6,8	5,7	
1 100	—	2 400	0,3	5,6	5,4	2,5 *мм*

Как показывает эта таблица, для получения исключительно коротких волн необходимо пользоваться магнетронами с особо узкими анодами, очень сильным магнитным полем и высоким напряжением.

Для волн более длинных порядка 41—42 *см* пригодны магнетроны с анодами диаметром в 14 *мм*, с потенциалами от 400 до 700 вольт и соответственно более слабыми магнитными полями. Осуществление же этих условий едва ли может считаться более сложным, чем возбуждение ультра-коротких волн по способу Мейснера, но с специальными коротковолновыми лампами и специально построенными контурами, и теперь повидимому мы имеем достаточно оснований утверждать, что обычные ламповые схемы уже не могут считаться единственными практически пригодными источниками ультра-коротких волн, а они могут возникать и при других условиях.

Все работающие на ультра-коротких волнах сообщайте о себе сведения в ЦСКВ.

Скин-эффект при ультра-коротких волнах

Г. ОСТРОУМОВ

Явление скин-эффекта при высоких частотах общеизвестно. Оно заключается в том, что в толстых проводниках объемная плотность тока по всему сечению проводника не одинакова, а увеличена на поверхности и уменьшена у оси проводника. При длинных и средних волнах это обстоятельство приводит лишь к некоторой неравномерности плотности

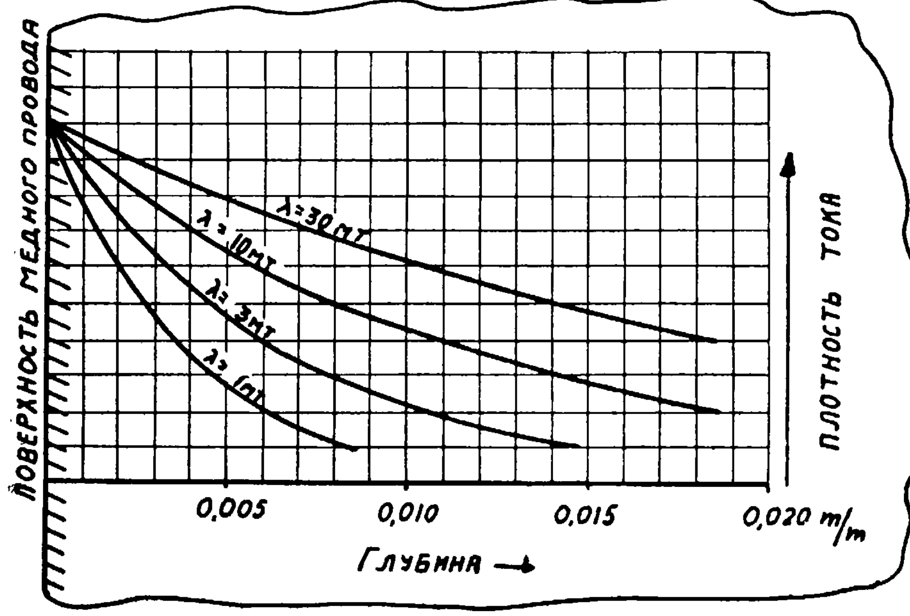


Рис. 1

тока по сечению и соответственно к некоторому увеличению сопротивления проводников, при коротких же и ультра-коротких волнах явление настолько резко выражено, что практически весь ток протекает лишь по поверхностному очень тонкому слою проводника, центральная же часть совершенно не участвует в процессе. На рис. 1 показан закон убывания объемной плотности тока вблизи поверхности медного проводника по мере погружения в проводник для разных частот тока.

Из чертежа видно, что при ультра-коротких волнах почти весь ток протекает в слое толщиной порядка сотой доли миллиметра. Это обстоятельство вызывает огромное увеличение сопротивления, если сравнивать сопротивление высокочастотному току с сопротивлением постоянному току, так как постоянный ток проходит по всей толще. Поэтому имеет смысл оценивать это сопротивление не сравнительно, а самостоятельно, пользуясь измерениями поверхности данного проводника. Таким образом для медных проводов составляется следующая табличка (таблица I), показывающая сопротивление части поверхности провода, длиной 1 *см* и шириной 1 *см* при разных волнах. Она справедлива лишь для толстых проводов, причем та предельная толщина провода, при которой применимость такого расчета сохраняется, также приведена в таблице I.

Ввиду той важности, которую приобретает поверхность проводника сравнительно с его внутренними частями, в практике коротких и ультра-коротких волн часто возникает соблазн заменить проволочные или трубчатые провода пластинками или шинами. Однако этим способом увлекаться не следует, так как, хотя высокочастотные токи и располагаются вообще по поверхности, но по плоским участкам этой поверхности все-таки распределяются меньшие плотности тока, чем по сильно кривым участкам. На рис. 2 показана в разрезе такая шина и схематически стрелками показано распределение тока (текущего сквозь сечение от читателя к чертежу) в различных участках периметра сечения, причем чем больше плотность тока в данной точке, тем длиннее соответствующая стрелка (чертеж вычерчен точно и в масштабе).

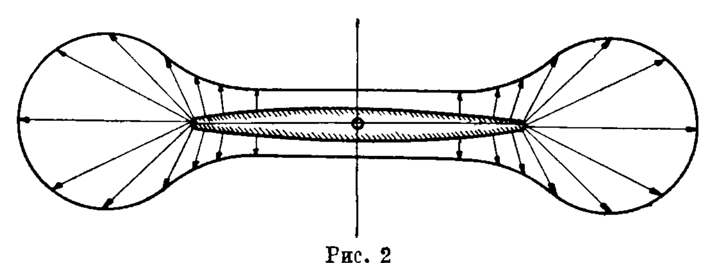


Рис. 2

Поэтому сопротивление такой шины будет больше, чем сопротивление круглого стержня или трубки той же длины и поверхности, где поверхностная плотность тока везде одинакова.

Таблица I.

Волна λ	Сопрот. полоски поверхности 1 *см* × 1 *см*	Справедливо для диаметров больших
1 метр	0,0045 ома	0,4 мм
2 метра	0,0032 »	0,6 »
3 »	0,0026 »	0,7 »
4 »	0,0022 »	0,9 »
5 метров	0,0020 »	
6 »	0,0018 »	1,0 »
7 »	0,0017 »	1,1 »
8 »	0,0016 »	1,2 »
9 »	0,0015 »	1,3 »
10 »	0,0014 »	
15 »	0,0012 »	1,6 »
20 »	0,0010 »	1,9 »
30 »	0,0008 »	2,3 »

В помещаемой ниже таблице II приведено то увеличение сопротивления, которое получается, если трубку круглого сечения (удаленную от остальных проводников) постепенно сминать так, чтобы в сечении получался эллипс, а поверхность оставалась постоянной (рис. 3, табл. II).

Таблица II.

Отношение полуосей сечения $\frac{a}{б}$	Относительное сопротивление
1	1
2	1.045
5	1.28
10	1.63
30	2.75
100	5.56

Из этих же соображений нужно избегать острых краев на всех проводах, несущих токи ультра-высокой частоты, в частности на проводах лехеровых систем и желательно сделать их совершенно гладкими.

Строго говоря и при круглых проводах лехеровых систем, столь часто применяемых при коротких и ультра-коротких волнах, имеется некоторая неравномерность поверхностной плотности тока, которая сводится к тому, что на вну-

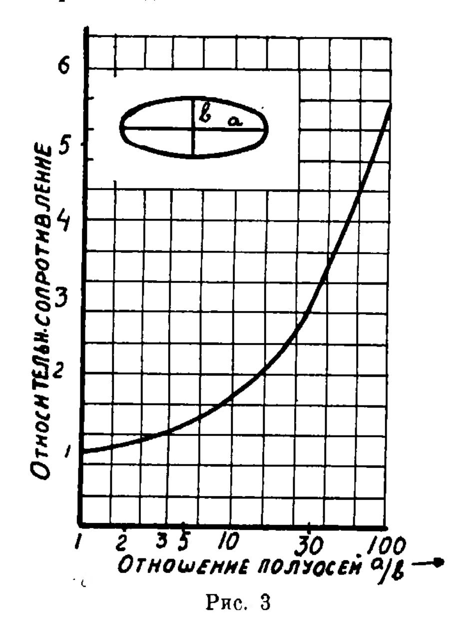


Рис. 3

тренних частях проводов текут более сильные токи, чем на внешних. Однако в случае круглых проводов эта неравномерность, обусловленная, кстати, наличием именно двух соседних проводов, невелика. Она особенно невелика при относительно больших расстояниях между проводами и увеличивается по мере сближения или утолщения проводов. На рис. 4 показан точно в масштабе

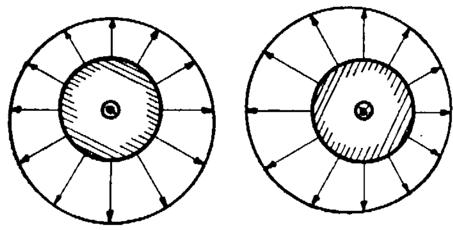


Рис. 4

один случай, причем снова, подобно рис. 2, стрелки, приведенные в разных точках поверхности проводов, соответствуют силе тока, проходящего в этих точках. Вызываемое этой неравномерностью увеличение действующего сопротивления не превосходит для данного случая 3%.

Что касается специальных мер по повышению электропроводности поверхностного слоя для уменьшения его сопротивления, то оно сложно и не окупит себя в индивидуальном изготовлении. Дело в том, что казалось бы наиболее рационально провода покрывать серебром; однако серебро очень склонно покрываться тончайшим слоем черной непроводящей окиси, что приводит к бесполезности замены медного поверхностного слоя серебряным при ультра-высоких частотах. Правильно поэтому не увеличивать проводимость поверхностного слоя, а предохранять его от окисления, не нарушая металлической поверхности. Этому требованию удовлетворяет только золочение—операция сложная и не дешевая. Поэтому все-таки, пожалуй, правильнее всего оставлять в любительской обстановке провода голыми медными.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ЛИСТОК ПЕРЕДАТЧИКОВ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.

Наименование организаций:

1-й район.

1 kbe	ОДР Бурято-Монгольск. АССР	г. Верхнеудинск.
1 kbf	Тобольск: Пушно-сырьев. к-ра Госторга	г. Тобольск.
1 kbg	Завод А КО № 1	Устье Камчатки.
1 kbh	» » »	» »
1 kbi	Дальневосточный гос. университет	г. Владивосток.
1 kbj		
1 kbk	Жел. дор. клуб им. К. Либкнехта	г, Красноярск.
1 kbl	Комитет Севера	с. Тура, Красноярск, окр.
1 kbm	Отдел Связи и Электротехники Томск. ж. д.	г. Томск.
1 kbn	Акц. О-во (АКО)	Андырь-Комбинат.
1 kbo	» » »	» Фактория.
1 kbp		
1 kbq	Акц. Камчатское О-во	с. Ключевка на р. Камчатке.
1 kbr		
1 kbs	Ячейка ОДР	гор. Томск.
1 kan	Ячейка ОДР Сибторга	г. Ново-Сибирск.

2-й район.

2 kcf	Центральное бюро погоды	гор. Москва.
2 kcg	Клуб имени Трусова Вагжановск. хлопчатобумажн. ф-ки	гор. Тверь.
2 kch	Опытная Лесомелиоративн. партия (передвиж.) в разн. пунктах Костр. окр.	гор. Кострома.
2 kci	Эксплоатационное Управление «НИГРЕС»	Вязники.
2 kcj	СКВ Замоскворецкого района	гор. Москва.
2 kck	2 штаб 2-го стр. корпуса	» »
2 kcl	ЦК ВЛКСМ	Москва.
2 kcm	Опытная лесомелиоративная партия (передв.) в разн. пунктах Костр. окр.	Кострома.
2 kcn	Зав. профрадио	» »
2 kco	12-й территор. радио-батальон казармы им. Ворошилова	» »
2 kcp		
2 kcq	СКВ Центр. клуба текстильщиков	г. Орехово-Зуево.
2 kcr	Саамолет Ю-В опозн. знак 446 Всесоюзн. О-ва Добролет	г. Москва.
2 kcs	Электро-подстанция «ПИГРЕС»	Молитовка Нижегор. края.
2 kct	» »	Балахин » »
2 kcu	» »	Дзержинск » »
2 kcv	СКВ Бауманского района	гор. Москва.
2 kcw	Детская Техническая с.-х. станция Окр. р-на дома Комсомола	гор. Рязань.
2 kcx	Строительная к-ра № 2 МОГЭС	ст. Царицино. Дачн. Моск. Курск. ж. д.
2 kcy	» » »	Тоже.
2 kcz	» » »	»
2 kda	» » »	»

3-й район.

3 kbd	СКВ ОДР	ст. Кандалакша, Мурманской ж. д.
3 kbe	Президиум Ленинградского ОДР	г. Ленинград.
3 kbf	СКВ ОДР Центр. Городск. района	»
3 kbg	Красногвардейская СКВ	г. Красногвардейск.
3 kbh	СКВ Вас.-Островск. района	г. Ленинград.
3 kbi	Здание Главной Обсерватории	»
3 kbj	Исполбюро Ленинградск. Лесн. института	»

4-й район.

4 kbd	Клуб им. Ильича	гор. Саратов.
4 kbe	Научно-Исследоват. институт прикладн. минералогии	гор. Свердловск.
4 kbf	Культ. Отд. Нижневолжск. Краев. Проф.	гор. Саратов.

5-й район.

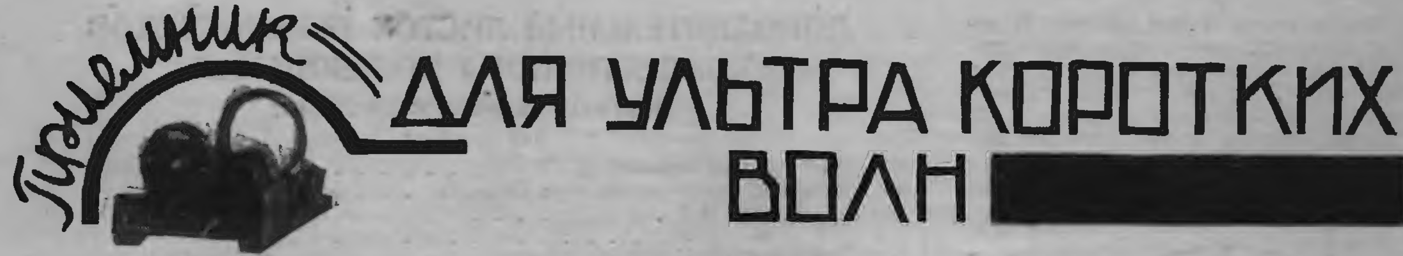
5 kbk	Ячейка ОДР при Харьковск. рации	гор. Харьков.
5 kbl	При ОДР клуба Сх и Яр	г. Ялта.
5 kbm	Радио-кружок автотранспорт. базы Профшколы	г. Харьков.
5 kbn	Радиолаборатория Одесск. Отд. связи союза совторгслужащих	г. Одесса.
5 kbo	Центральный клуб металлистов	г. Днепропетровск.
5 kbp	Объединенный клуб им. Томского	г. Звенигород.
5 kbq	Зав. Украинрадио	г. Харьков.

6-й район.

6 kal	Центральн. Клуб Сев.-Кавк, ж. д.	г Ростов-на-Дону.
6 kam	Городок Грознефти	г. Туапсе.
6 kan	Наблюдательный Пункт УВЛ Воздух-Пути	»
6 kao	Воздушная станция Укр. Воздух-Пути	Сочи.

7-й район.

7 kao	При ОДР Армении	г. Эривань
7 kap	Геолого-разведочное Бюро Азнефти	г. Баку.



Приемник для ультра коротких волн

С. КРАШЕНИННИКОВ

За последние годы американские, а также многие европейские любители (Eg 2dt, Et 3ak и т. д.) приступили к работе на ультра-коротких волнах; у нас, в СССР, также уже имеются любители, работающие в этой области.

Сам я заинтересовался этим диапазоном месяцев шесть тому назад, испробовал не одну приемную схему и убедился, что в этой области, как и всегда, «чем проще—тем лучше». Здесь я хочу описать приемник, к которому я пришел, а вернее—вернулся, после своих исканий. Как видно из схемы (рис. 1) приемник собран по схеме Шнелль; данные его следующие: катушки L и L_2, диаметром 12 *см*, намотаны из $2^1/_2$-*мм* медного провода и имеют L—$^3/_4$ витка, L_2—2 витка; L_1—один виток медной



Вид приемника.

7-*мм* трубки того же диаметра; расстояние между катушками следующее: между L и L_1—1,5 *см*, между L и L_2—0,1—0,5 *см*.

Конденсатор C_1 собран из двух неподвижных и одной подвижной пластины от конденсатора К—8 и имеет верньер $^1/_{15}$ (ручка «Металлист»), к которому присоединяется замедляющее устройство с отношением $^1/_{150}$.

C_2—любой конденсатор с максимальной

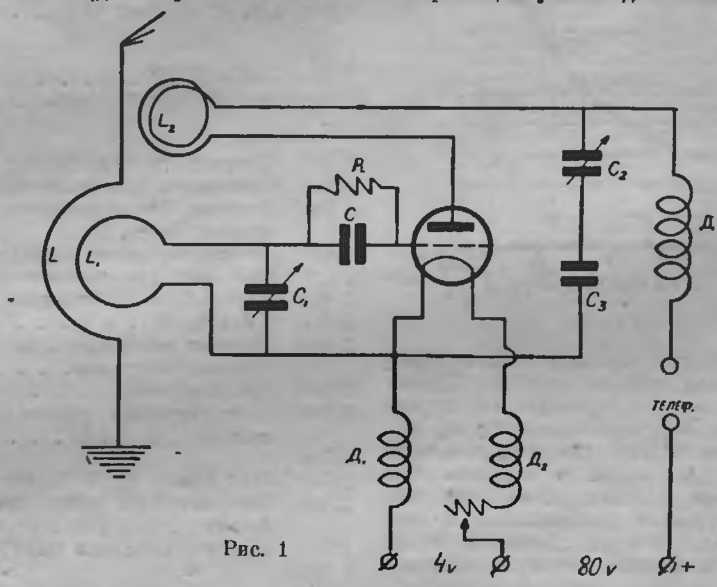


Рис. 1

емкостью до 100 *см*, обязательно, как C_1, с удлинительной ручкой, (но можно без верньера). C_3—постоянный в 1 000 *см*, C—250 *см*, R—2 мегома.

Дросселя D_1 и D_2 намотаны звонковым проводом на 9-*мм* трубке и имеют D_1—20 витков, D_2—25 витков. D—на такой же трубке проводом 0,6 (эмалированным) 50 витков.

Монтаж приемника нужно производить как можно аккуратнее, и провода, соединяющие различные детали, нужно брать насколько возможно короче или лучше совсем избегать их, так, например, концы катушки L_1 лучше всего непосредственно припаять к конденсатору C, и т. д. Лампу можно не расцоколивать; амортизация у меня достигается следующим образом: лампа лежит на куске губки, к ножкам же припаяны короткие мягкие проводнички, которые соединяются со схемой. Однако такая амортизация недостаточна, да и вообще полной амортизации на этих волнах добиться очень трудно.

Вышеописанный приемник имеет диапазон волн от 3,4 до 5,9 метра. Достаточно точное измерение волн приемника можно произвести нижеследующим образом: собирается детекторный контур (рис. 2), данные его L—один виток, диаметром 15 *см* из провода $2^1/_2$ *мм*, C—20—30 *см*, D D_1 дросселя диаметром 1 *см*

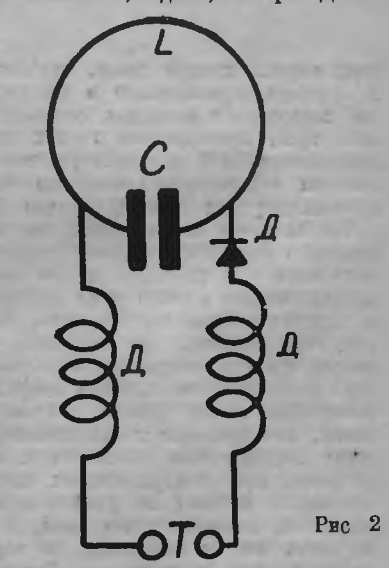


Рис 2

8-й район.

8 kaq	Управл. Ср. Азиатск. Возд. Линии О-ва Добролет . .	г. Ташкент.
8 kar	Узхлопкому и Узнахта Союз (передв. по Узбекторгу) .	гор. Самарканд.
8 kas	Узхлопкому и Узнахта Союзу	
8 kat	Таньшальская Обсерватория	Карикольский кантон.

9-й район.

9 kai	Дом Красной Армии	г. Брянск.
9 kaj	ОДР Профсоюз совторгслужащих Вяземского окр. отд.	г. Вязьма.

ИЗМЕНЕНИЯ В РАНЕЕ ОПУБЛИКОВАННЫХ СПИСКАХ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Позывной	Фамилия владельца	Место установки
2 dt	Лобанов	не Растяпино, а Нижний Новгород.
2 gd	Демин	из Калуги переехал в Москву.
2 hb	Анискин	из Орла переехал в гор. Елец.
3 bc	Андреев	не Новгород, а Ленинград.
4 bi	Исаев	из Казани переехал в гор. Вольск, Нижневолжского края.
4 bj	Студенский	из гор. Бугульмы переехал в гор. Бугуруслан, Ср. В. обл.
5 dz	Серебрийский	Ошибочно указан г. Феодосия, а правильно гор. Ялта.

В списке индивидуальных передатчиков, опубликованных в № 20 за 1929 г., ошибочно указано eu 7 bk Казанский, а правильно нужно eu 7 bk Назанский.

В № 1 за 1930 г. ошибочно указано 3 hp Москалинос, а нужно читать 3 dh Маскалюнас.

по 30 витков проволоки 0,8. Затем подвешивается голый медный провод длиной в две предполагаемых максимальных волны приемника и, образовав на одном его конце виток в 12 *см*, приближают его к витку L_1 генерирующего приемника. Виток настраивается переменным конденсатором емкостью около 50 *см*; при настройке вторичного контура в резонанс с генератором, в точке провода, присоединенного к обкладке конденсатора, получается пучность напряжения, а в проводе устанавливаются стоячие волны; затем, надев на провод детекторный контур и передвигая его вдоль провода, будем наблюдать периодическое усиление и ослабление слышимости, соответствующее пучностям и узлам напряжения. Расстояние между двумя минимумами слышимости, помноженное на два, дает искомую волну. При описанном измерении волн на анод приемника нужно дать 120 вольт от сети.

Антенну я применял вертикальную 10-метровую, вместо земли — 10-метровый комнатный противовес, но, как выяснили опыты, можно применять с большим успехом и длинноволновую антенну с землей.



В заключение отмечу, что данный приемник генерирует спокойно на всем диапазоне и никаких провалов генерации, отмеченных т. Васильевым (в № 20 «CQ SKW» за 1929 г.), я с ним не наблюдал.

С. Крашенинников

ОТ ПРЕЗИДИУМА ЦСКВ

Приемник РКЭ—2 испытывался в работе на радиостанции ЦСКВ, в результате чего можно отметить, что этот приемник является несомненно более совершенным, чем все предыдущие конструкции любительских коротковолновых приемников, производившихся промышленностью. С некоторыми небольшими изменениями, направленными к уничтожению недостатков, справедливо отмеченных в предыдущей статье [1], приемник будет вполне удовлетворительным.

Изменения, которые мы считаем необходимыми внести, следующие:

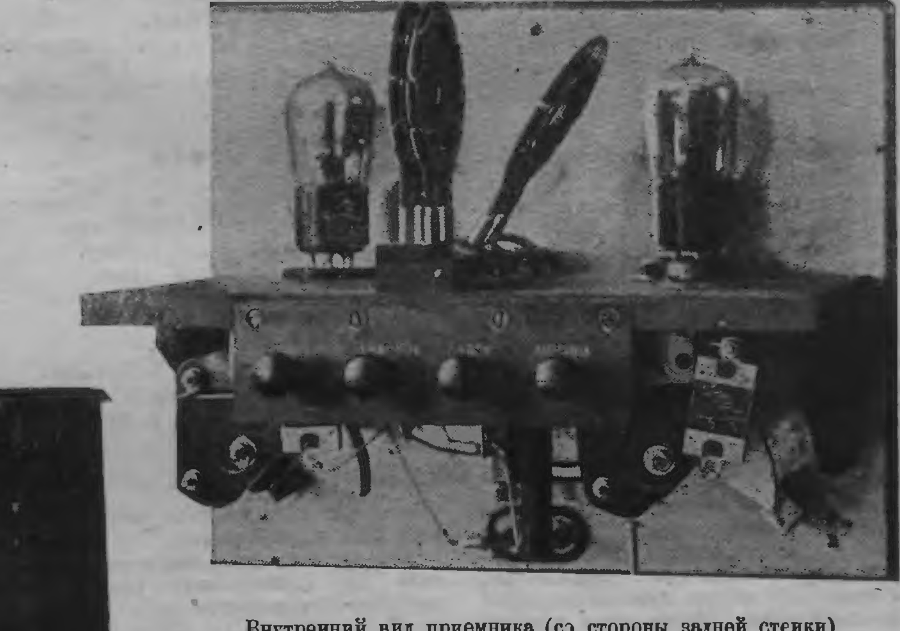
1) Ввиду того, что настройка приемника, в особенности при приеме телефона чрезвычайно затруднительна (мал верньер и велик конденсатор) предлагаем, не изменяя конструкции верньера, уменьшить максимальную емкость переменного конденсатора настройки до 30—45 *см*, сохранив тот же диапазон за счет увеличения числа сменных катушек. Следует отметить, что тенденция к уменьшению максимальной емкости конденсатора настройки получает сейчас значительное развитие во всех современных приемных конструкциях, так как при маленьком конденсаторе отпадает необходимость в сложных механических верньерах, и настройка чрезвычайно облегчается.

Уменьшение емкости конденсатора предлагаем сделать не за счет уменьшения числа пластин, а за счет увеличения зазора между ними.

2) Влияние тела оператора, отмеченное в предыдущей статье, является, главным образом, следствием того, что телефонный шнур недостаточно заблокирован от токов высокой частоты. Предлагаем добавить в приемнике телефонный дроссель.

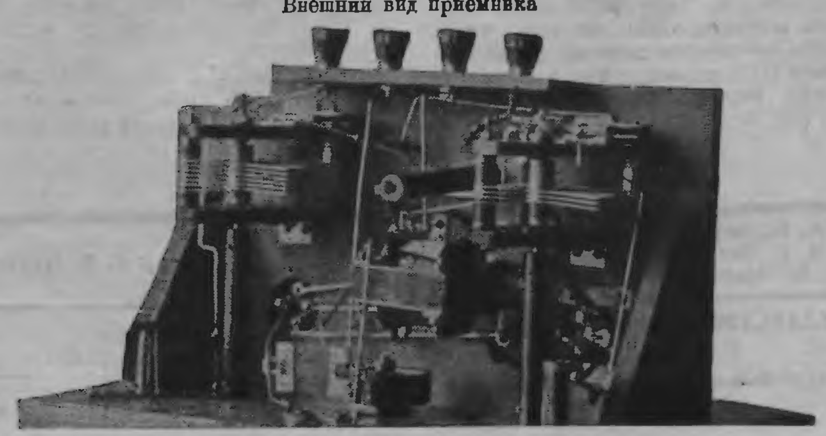
3) Во внутреннем монтаже приемника весьма неприятным является то обстоятельство, что присоединение обмоток трансформатора низкой частоты к схеме произведено путем пайки, что крайне затрудняет исправления часто происходящих во время работы дефектов трансформатора или его замену. Предлагаем производить это соединение клеммами, имеющимися уже на новых образцах трестовских трансформаторов.

В заключение следует отметить несообразно высокую цену приемника, которая делает его недоступным для массового распространения, хотя при указанных небольших изменениях он будет вполне пригодным для массового радиолюбителя и радиослушателя. Цену приемника необходимо значительно снизить.



Внутренний вид приемника (со стороны задней стенки)

Внешний вид приемника



Внутренний вид приемика (снизу)

[1] См. ст. тов. Макарцева CQSKW в № 11 «Р. В.» за тек. год.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СПИСОК ПЕРЕДАТЧИКОВ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.

1-й район.

1 bp	Беляев, И. Г. . . .	г. Омск.
1 bq	Кириленко, А. . .	»
1 br	Рябоконь, А. . . .	г. Благовещенск
1 bu	Вэличенко П. . .	г. Томск.
1 bt	Серебренников, С.	»
1 bv	Тихонов Б.	»
1 bw	Дербилин, Л. . . .	»
1 bx	Чистосердов . . .	»
1 by	Паршаков	г. Хабаровск.

2-й район.

2 hn	Массонов Д. . . .	г. Н.-Новгород.
2 ho	Серебренников, Р.	»
2 hp	Рождественский .	»
2 hq	Рытков, А.	г. Курск.
2 hr	Бичевский	г. Тверь.
2 hs	Самойлов, А. . . .	г. Н.-Новгород.
2 ht	Головенко, Г. . . .	г. Владимир.
2 hu	Бабочкин, В. . . .	г. Москва.
2 hv	Сазонтьев, Г. . . .	»
2 hu		
2 hx	Позняк, А.	г. Острогожск.
2 hy		
2 hz		
2 ia	Попов, В.	г. Москва.
2 ib	Крылов, Л.	г. Егорьевск.
2 ic	Малышев, И. . . .	г. Дмитров.
2 id	Порошин	г. Щелково.
2 ie	Павлов, В.	»
2 if		
2 ig		
2 ih	Кривцов, М. . . .	г. Борисоглебск

3-й район.

3 dh	Маскалюнас, Б. . .	г. Ленинград
3 di	Таниц, Н.	»
3 dj	Орлов, Н.	»
3 dk	Палладин	»
3 dl	Матвеев, Д. . . .	»
3 dm	Ванеев, В.	г. Детское село.
3 dn	Ковенчик, В. . . .	г. Ленинград.
3 do	Ведерников, В. . .	»
3 dp	Карягин. И. . . .	»
3 dq	Черный, И.	»
3 dr	Шелгунов	Ленинград
3 ds	Осипов	»
3		
3		
3		
3 du	Лобанов, И. В . .	с. Филипово, Кимрск. окр.

4-й район.

4 cf	Беревенков	г. Вятка.
4 cg	Бессонов	»
4 ch	Ракитин	г. Уфа.
4 ci	Жихарев, В. . . .	г. Пугачев.
4 cj	Калинин, К. . . .	»
4 ck	Иванов, Н.	г. Свердловск.

5-й район.

5 ec	Васильев	с. Иванково, Киевск. окр.
5 ed	Кашин, Н.	г. Житомир.
5 ee	Исаенко, Н. . . .	г. Дружково.
5 ef	Гальперин, Б. . . .	г. Винница.
5 eg	Скороход, Е. . . .	»
5 eh	Шкарин Н.	г. Киев.
5 ei		
5 ej	Осинский А. . . .	»
5 ek	Дрейзин, И. . . .	г. Рыково.

6-й район.

6 as	Крияов	г. Ростов-на-Дону.
6 at	Неудачин, В. . . .	г. Новороссийск
6 au	Левко О.	»
6 av	Попов, А.	»

7-й район.

7 cg	Гочегинадзе . . .	г. Тифлис.
7 ch	Бзнуни Суреном .	г. Ново-Баязет ССР Арм.
7 ci	Алексеев А. . . .	г. Баку.
7 cj	Смирнов П. . . .	»
7 ck		»
7 cl	Лисецкий	»

8-й район.

8 bh	Самойлов	г. Ташкент.

9 й район.

9 bf	Семенов	г. Брянск.



Au 7 bu

«РАБОТА» ТОМСКОЙ СКВ

Томская секция коротких волн является одной из старейших секций Союза. По количеству членов секция также принадлежит к крупнейшим СКВ. Казалось бы, что такая СКВ должна быть не последней и по своей работе. Но на самом деле это не так.

Томская СКВ не ведет никакой работы, за исключением обмена QSL карточками. Также и большинство членов являются «липовыми» коротковолновиками. Из 25—30 PK, насчитывающихся в Томске, работу на коротких волнах ведут человека 2—3. Таковы и PA, IAV, IBK, IBE, IAT—все это мертвецы. IAE, бывший прежде активист, тоже молчит. Никаких траффиков томские PA не ведут. Ни о какой военизации коротковолновиков не приходится мечтать.

Томская СКВ вызвала Новосибирской на соцсоревнование, но это забыто. Из станций коллективного пользования работает только IKAA. Короче говоря, в Томской СКВ полный развал.

Чем же объяснить такую работу Томской СКВ? Прежде всего—социальный и партийно-комсомольский состав крайне не удовлетворителен. Все члены секции или служащие или учащиеся. Комсомольцев имеется человека 2—3. Другая причина спячки Томской СКВ—это «руководство». Так, например, теперешний председатель секции Янковский (не коротковолновик и даже не радиолюбитель) в секции не показывается. На вопрос, будет ли работать т. Янковский, работник ОДР Архангелов заявил: «На что вам председатель, когда у вас есть секретарь». Без председателя же секретарь не может даже созвать собрание СКВ для того, чтобы обсудить наболевшие вопросы. Президиум томского ОДР должен оставить подобную политику «налаживания» СКВ.

Интерес к коротким волнам в Томске есть, и томская СКВ должна его поддержать. Томская секция должна заняться вовлечением в ряды коротковолновиков рабочей и комсомольской массы.

Будем надеяться, что томская СКВ поднимет свою работу.

Б. Кашкин AU—IAU

БОЙКОТИРУЙТЕ ВРАГОВ СССР

За антисоветские выходки как в эфире, так и в пересылаемых квитанциях о слышимости президиумом центральной секции коротких волн ОДР СССР объявлен бойкот следующим заграничным коротковолновикам:

1. Af 7 ap (Vs 7 ap) — Цейлон.
2. En 0 bp (Pa 0 bp) — Голландия.
3. EK 4 uy (D 4 uy) — Германия.
4. EK 4 cm (D 4cm) — Германия.

Таким образом к настоящему времени под бойкотом находится всего 6 станций. Двум бойкот объявлен еще в прошлом году, это немец Ek 4 uab и финн Es 2 nap. По имеющимся сведениям Es 2 nap получил новый позывной Es 2 op.

Советские коротковолновики! При вызове вас в эфире этими станциями дайте им «SK». Не посылайте им квитанций о слышимости.

Территория СССР для этих коротковолновиков должна быть мертвой зоной.

Президиум ЦСКВ

Редколлегия: инж. А. С. Беркман, проф. М. А. Бонч-Бруевич, инж. Г. А. Гуртман, А. Г. Гиллер, инж. И. Е. Горон, Д. Г. Липманов, А. М. Любович, Я. В. Мукомль, С. Э. Хайкин, инж. А. Ф. Швецов и проф. М. В. Шулейкин

Отв. редактор Я. В. Мукомль

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

Главлит № А—68695 Заказ № 980 $1^1/_2$ п. л. 62/8 Гиз. П—15 № 40285 Тираж 70 000

Типография Госиздата «Красный пролетарий», Москва, Краснопролетарская, 16